

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CURSO DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA E CARTOGRÁFICA
CAMPUS MONTE CARMELO

MARY CAROLINE OLIVEIRA CAMARGOS

**ANÁLISE E VIABILIDADE DE TARIFICAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE À
COMUNIDADE ACADÊMICA DA UFU EM MONTE CARMELO (MG)**

Monte Carmelo

2018

MARY CAROLINE OLIVEIRA CAMARGOS

**ANÁLISE E VIABILIDADE DE TARIFICAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE À
COMUNIDADE ACADÊMICA DA UFU EM MONTE CARMELO (MG)**

Projeto apresentado como requisito para a aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II no curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica na Universidade Federal de Uberlândia.

Orientadora: Prof. Dra. Camilla Miguel Carrara
Lazzarini
Coorientadora: Prof. Dra. Luciany Oliveira
Seabra

Monte Carmelo

2018

**ANÁLISE E VIABILIDADE DE TARIFICAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE À
COMUNIDADE ACADÊMICA DA UFU EM MONTE CARMELO (MG)**

Projeto aprovado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Uberlândia avaliado pela banca examinadora formada por:

Monte Carmelo, 05 de dezembro de 2018.

Profa. Dra. Camilla Miguel Carrara Lazzarini, FECIV/UFU

Profa. Dra. Luciany Oliveira Seabra, FECIV/UFU

Prof. Dr. Fernando Luiz de Paula Santil, IG/UFU

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pelo dom da vida, por ter me concedido saúde, inteligência e ter me fortalecido nos momentos difíceis.

Agradeço aos meus pais, José e Maria Geralda, pelo amor incondicional, por terem me fornecido todo o suporte possível para que eu chegasse até aqui, pelos conselhos valiosos, orações e apoio às minhas decisões.

À minha irmã Mônica, pelo companheirismo, carinho, amor, conselhos e ajuda nos momentos em que necessitei.

Ao meu namorado, Matheus, por me dar forças durante toda a graduação, pelo amor, carinho, pela amizade, conselhos e o apoio emocional.

Aos meus amigos, em especial, João Paulo, Gustavo e Pedro por sempre estarem presentes, pelas horas de estudo e por terem me proporcionado momentos de descontração que me ajudaram nesta trajetória.

À minha orientadora Prof. Dra. Camilla, pelos conhecimentos transmitidos, por toda dedicação, paciência para realização deste trabalho e principalmente a amizade. À coorientadora Dra. Luciany e o membro convidado Dr. Fernando Santil, pelos conhecimentos transmitidos.

À todos os docentes, pela dedicação, as dicas importantes e todo o conhecimento transmitido.

À Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de fazer o curso.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma no meu caminhar, possibilitando a conclusão desta etapa importante de minha vida.

“A persistência é o caminho do êxito.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

Existem várias vantagens em que um sistema de transporte público coletivo eficaz e de qualidade pode trazer, como, por exemplo, o aumento de usuários e sua satisfação, redução do número de veículos particulares nas vias a qual alia a minimização dos gases de efeito estufa. O presente trabalho visa à análise da rede viária da comunidade acadêmica e verificar a viabilidade de um sistema tarifário baseado no manual do Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT,1996). A metodologia para análise consistiu na realização de pesquisas sobre/desce e de satisfação nos ônibus da frota atual (050 e intercampi 01 e 02), mapas temáticos a partir dos endereços dos discentes do *Campus* Monte Carmelo (MG) e dados sobre o custeio do ônibus 050 que é mantido pela Prefeitura Municipal. A realização dos cálculos possibilitou obter-se um sistema de transporte da comunidade acadêmica da UFU de Monte Carmelo, que irá atender com segurança, eficiência seus usuários. O valor da tarifa obtido é uma forma de manter o sistema de transporte em estudo, e interrupto como atualmente se verifica.

Palavras-chave: Comunidade Acadêmica UFU. Sistema de Transporte Coletivo. Tarifa. GEIPOT.

ABSTRACT

There are several advantages in which an effective and quality public transport system can bring about, for example, the increase of users along with their satisfaction, reduction of the private vehicles number in the roads, which combines the greenhouse gases minimization. This paper aims to analyze the road network of the academic community and verify the feasibility of a rate system based on the manual of the Executive Group for the Integration of Transport Policy (GEIPOT, 1996). The methodology for analysis consists of performing up/down and satisfaction surveys on the current fleet buses (050 and intercamp 01 and 02), thematic maps from the students addresses of the Monte Carmelo Campus (MG) and data on the bus 050 cost which is maintained by the City Hall. The calculations realization made it possible to obtain a transportation system of the UFU academic community of Monte Carmelo, which will serve its users with safety and efficiency. The value of the rate obtained is a way to keep the transportation system under study, and interrupt as it currently is.

Keywords: UFU Academic Community. Collective Transportation System. Rate. GEIPOT.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo	31
Figura 2 – Fluxograma da metodologia.....	32
Figura 3 – Resultados da pesquisa de satisfação sobre sexo, idade e usuários do transporte .	38
Figura 4 – Resultados da pesquisa de satisfação sobre distância e tempo	39
Figura 5 – Resultados da pesquisa de satisfação sobre a qualidade dos veículos, motorista, vias e pontos de parada.....	40
Figura 6 – Pontos de parada do sistema de transporte UFU <i>campus</i> Monte Carmelo (MG)..	41
Figura 7 – Resultados da pesquisa de satisfação sobre funcionamento e informações do sistema de transporte UFU <i>campus</i> Monte Carmelo (MG).....	42
Figura 8 – Mapa de distribuição dos endereços por curso	46
Figura 9 – Mapa da localização dos pontos de parada do ônibus 050	47
Figura 10 – Mapa dos endereços dos discentes atendidos pela rota do ônibus 050.....	49
Figura 11 – Mapa dos endereços dos discentes atendidos pela rota dos ônibus intercampi 01 e 02	50
Figura 12 – Mapa das rotas do ônibus 050.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pontos de parada do ônibus 050.....	42
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Coeficiente de consumo de combustível (l/km)	24
Tabela 2 – Coeficiente de consumo de rodagem	24
Tabela 3 – Coeficiente de fator de utilização do pessoal operacional	27
Tabela 4 – Coeficiente de pessoal de manutenção e administrativo	28
Tabela 5 – Dados conhecidos do sistema de transporte da UFU.....	37
Tabela 6 – Dados estimados do sistema de transporte da UFU.....	37
Tabela 7 – Índices TRB (1999)	43
Tabela 8 – Porcentagem de endereços espacializados por curso.....	45
Tabela 9 – Variação do valor da tarifa em função da porcentagens de usuários - ônibus 050 53	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
EBTU	Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
GEIPOT	Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPVA	Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores
NTU	Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos
SIG	Sistema de Informação Geográfica
STI	Sistema de Transportes Inteligente
TCRP	<i>Transit Cooperative Research Program</i>
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos	14
3	JUSTIFICATIVA	15
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
4.1	Qualidade do Transporte Coletivo	17
4.1.1	<i>Indicadores de Qualidade</i>	17
4.2	Pesquisas no Transporte Coletivo Urbano	18
4.2.1	<i>Pesquisa Sobe/Desce</i>	18
4.2.2	<i>Pesquisa de Satisfação</i>	19
4.3	Resultados Pertinentes à IC FAPEMIG2016-ENG015 e Silva (2017)	19
4.4	SIG Aplicado ao Planejamento de Transportes	20
4.5	Transporte Público Tarifário	21
4.6	Precificação dos Serviços de Transporte de Passageiros	22
4.7	Manual GEIPOT	23
4.7.1	<i>Custos Quilométricos</i>	23
4.7.2	<i>Dados Operacionais</i>	29
4.7.3	<i>Cálculo Final da Tarifa</i>	30
5	MATERIAL E MÉTODOS	31
5.1	Pesquisa Sobe/Desce	32
5.2	Pesquisa de Satisfação	33
5.3	Software QGIS	33
5.4	Cálculo Tarifário	34
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
6.1	Pesquisa de Satisfação	38
6.2	Pesquisa Sobe/Desce	42
6.3	Espacialização dos Endereços dos Alunos Matriculados na UFU – Campus Monte Carmelo	44

6.4	Comparação de Rotas do Ônibus 050.....	51
6.5	Cálculo da Tarifa.....	53
7	CONCLUSÃO.....	53
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICE A – Pesquisa de Satisfação	57
	APÊNDICE B – Resultados da Pesquisa Sobe/Desce - Ônibus 050.....	58
	APÊNDICE C – Resultados Pesquisa Sobe/Desce-Ônibus Intercampi 01.	64
	APÊNDICE D – Resultados Pesquisa Sobe/Desce-Ônibus Intercampi 02.	65
	APÊNDICE E – Calculo Tarifário do Sistema de Transporte UFU	
	<i>Campus Monte Carmelo (MG)</i>	66
	ANEXO A – Itinerário Ônibus 050.....	77
	ANEXO B – Itinerário do Ônibus Intercampi 01.....	78
	ANEXO C – Itinerário do Ônibus Intercampi 02	79

1 INTRODUÇÃO

O transporte público por ser um serviço social precisa ser administrado com a máxima eficiência pelo poder público, caso contrário, será afetado pela concorrência com modos de transportes individuais, não sustentáveis economicamente ou ecologicamente, fato que contribui para o crescimento das desigualdades socioeconômicas e, conseqüentemente, para a degradação da qualidade de vida dos cidadãos (CARVALHO, 2012).

O direito ao transporte está definido por lei na Constituição Federal (Art. 7º, parágrafo único, inciso IV), como necessidade social do cidadão, sendo legalmente um serviço público, este deverá atender aos princípios de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, modernidade tecnológica, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas, conforme disposto na Lei n.º 8.987/95 (BRASIL, 1995).

Há várias vantagens que um sistema de transporte público coletivo eficaz e de qualidade pode trazer, como, por exemplo, o aumento de usuários bem como sua satisfação, redução do número de veículos particulares nas vias, redução de gases nocivos ao efeito estufa, além disso, podem ser construídos pequenos polos comerciais nos pontos de parada ou em terminais rodoviários aumentando o número de pontos de comércio e, conseqüentemente, o número de empregos.

Há problemáticas envolvidas no custeio real das tarifas de transporte público, podendo-se afirmar que os valores das tarifas são diretamente influenciados pelo número de passageiros transportados por quilômetro. Assim, quando há redução do número de passageiros, os valores das tarifas tendem a aumentar e as operadoras são obrigadas pelo poder público a não interromper a prestação de serviços. O poder público por sua vez, pressionado pela redução de suas despesas públicas, reduz ou descontinua contribuições. E por último, a população, não menos importante, exige tarifas de menor valor e aumento na qualidade da prestação de serviços (FERREIRA, 1999).

O transporte público da cidade de Monte Carmelo é custeado pela Prefeitura Municipal, porém os usuários têm à disposição rotas e horários limitados ao longo do dia. O sistema de transporte para atendimento da comunidade acadêmica da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) é, em parte, custeado pela Prefeitura Municipal de Monte Carmelo que cedeu um ônibus para atendimento das rotas que têm como destino o *campus* UFU Monte Carmelo e também há dois ônibus Intercampi que foram disponibilizados pela própria universidade à comunidade acadêmica. O transporte Intercampi tem a função de transportar os acadêmicos entre os campi

da UFU de Monte Carmelo. Verifica-se que a universidade disponibiliza o mesmo transporte nas cidades de Uberlândia e Ituiutaba.

Constata-se que o sistema de transporte oferecido pela Prefeitura Municipal de Monte Carmelo tem suas limitações, tanto de rota quanto em número de veículos. Verifica-se que os acadêmicos utilizam o intercampi não apenas para se deslocar entre os campi, visto que a cidade é de porte pequeno e muitos residem próximos aos campi, sendo assim, o intercampi está complementando o transporte coletivo municipal destinado a UFU.

Logo, verifica-se a necessidade de se buscar uma alternativa viável a fim de minimizar os problemas decorrentes do sistema de transporte da UFU *Campus* Monte Carmelo com o intuito de manter o cumprimento das atividades da universidade com qualidade e eficácia, visto que a demanda é crescente e há limites orçamentários. A implementação de um sistema tarifário para a frota necessária à realização do deslocamento da demanda acadêmica atual é a medida que se empregará neste projeto, afim de definir um sistema tarifário de forma a melhorar a mobilidade e aumentar a eficiência do transporte dos usuários.

O sistema tarifário de transportes influencia em vários aspectos toda a dinâmica de uma região. A mobilidade da população, o desenvolvimento da sociedade e a densidade demográfica da área são os principais fatores que podem servir de balizamento para o estabelecimento de um sistema tarifário adequado (COSTA, 2008).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a rede viária que compõe o sistema de transporte da comunidade acadêmica da UFU do *Campus* em Monte Carmelo (MG) e verificar a viabilidade de um sistema tarifário baseado no manual do Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT,1996).

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o cenário atual do sistema de transporte da comunidade acadêmica da UFU do *Campus* em Monte Carmelo (MG);

- Espacializar os endereços dos alunos matriculados nos cursos na UFU do *Campus* em Monte Carmelo (MG) e verificar a acessibilidade das rotas por meio de mapas temáticos;
- Definir a frota necessária para atendimento da demanda atual;
- Fazer comparação da rota atual com a rota antes utilizada e estudada na IC FAPEMIG2016-ENG015 e por Silva (2017);
- Realizar pesquisa de satisfação e sobre/desce de forma a buscar dados para aplicação do Método do GEIPOT (1996);
- Propor um sistema tarifário para o transporte público coletivo de acordo com as orientações contidas nas Instruções Práticas para Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos (GEIPOT, 1996), considerando a frota estabelecida em estudo para atendimento da demanda atual da comunidade acadêmica de Monte Carmelo, que garanta a mobilidade e aumente a segurança e conforto dos usuários.

3 JUSTIFICATIVA

Desde o início de 2011, com o processo de expansão das universidades federais, em resposta a crescente demanda por cursos superiores nas cidades do interior do país e visando democratizar e descentralizar a formação superior iniciaram-se as atividades do *campus* da UFU na cidade de Monte Carmelo (MG), onde os primeiros cursos alocados foram: Agronomia, Engenharia de Agrimensura e Cartográfica e Sistemas de Informação. No início de 2015, mais dois cursos foram instalados no *campus* UFU de Monte Carmelo, sendo eles, os cursos de Engenharia Florestal e Geologia.

Desde o início das atividades no prédio próprio do *campus* UFU, Unidade Araras, a universidade firmou uma parceria com a Prefeitura Municipal para realizarem o transporte gratuito de discentes e servidores da universidade de forma a suprir a deficiência do transporte público da cidade de Monte Carmelo (MG).

Assim, em 2014, a Prefeitura Municipal destinou um veículo para atendimento da comunidade acadêmica do *Campus* da UFU (ônibus 050), que realiza o transporte dos usuários do centro e demais bairros da cidade até as unidades da Universidade e vice-versa, o que diante dos dados apresentados na IC-FAPEMIG2016-ENG015 e Silva (2017), verifica-se que nos horários de pico a lotação chegou a 83 pessoas, o que de acordo com os índices do TRB (1999) (Tabela 7) é um nível de serviço F (ruim), logo, constata-se que apenas um veículo para atender a comunidade acadêmica no seu deslocamento entre bairros e *campus* é insuficiente. Em meio

a este problema, no mesmo ano, incorporou-se ao sistema de transporte da UFU *Campus* Monte Carmelo, um segundo serviço, o Intercampi, serviço de transporte gratuito que é utilizado somente para o transporte entre as unidades Vila Nova, Centro e a Araras, que se encontram em bairros distintos da cidade.

O número de alunos tende a crescer a cada semestre, visto que a cada semestre ingressam novos alunos de todos os cursos ofertados no *Campus* Monte Carmelo (MG), então ter-se-á um aumento significativo a cada semestre, até que todos os cursos completem o seu tempo máximo para formação. Verifica-se que, atualmente, a comunidade UFU do *Campus* Monte Carmelo (MG) (docentes, discentes e técnicos administrativos) é de 1197 pessoas, sendo que 86,63% são apenas discentes, ou seja, um total de 1037 (UFU – *Campus* Monte Carmelo, 2018).

O surgimento de nova demanda pelo transporte coletivo advém do crescimento do número de discentes dos cursos já instalados no *campus* (Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, Agronomia e Sistemas de Informação) e também dos novos discentes dos novos cursos (Engenharia Florestal e Geologia) que foram instalados no *campus* no início de 2015. Por esta razão, houve uma nova demanda por mais transporte para suprir a necessidade de deslocamento da Unidade Araras até o centro da cidade e demais bairros e vice-versa.

Do início da parceria até o momento, houve reclamações quanto a ocorrência de acidentes durante o horário de funcionamento, paradas irregulares não determinadas como ponto de parada, o que estimula os motoristas a excederem a velocidade permitida para cumprir os horários estabelecidos no itinerário, atrasos no horário de saída das viagens, superlotação do veículo. Verifica-se, porém, que os próprios motoristas tentam solucionar tais problemas, realizando duas viagens para o mesmo destino para conseguirem transportar todos os discentes até as unidades da UFU, como citado informalmente por usuários.

Devido à superlotação dos veículos, os mesmos tendem a estragarem com maior facilidade, devido ao excesso de peso e a idade da frota operante. Constata-se que quando este fato acontece, há a substituição do veículo estragado por outro, que, na maioria das vezes, também estraga, ocasionando a falta de ônibus no dia ou até durante semanas.

Um sistema de transporte público deve atender às necessidades de deslocamento dos usuários, visando melhor distribuição juntamente com qualidade de serviço. Sendo assim, este estudo busca implantar um sistema tarifário na cidade de Monte Carmelo (MG), que atualmente é considerada uma cidade de pequeno porte, e dessa forma, existe uma maior facilidade de ação em relação aos problemas de planejamento urbano.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Qualidade do Transporte Coletivo

De acordo com NTU (2008), a qualidade do serviço retrata a percepção que o passageiro tem da atuação do sistema de transporte público, assim ela pode medir a disponibilidade, o conforto e as facilidades oferecidas e depende, geralmente, de decisões operacionais tomadas num sistema de transporte sobre onde, com que frequência, em que período do dia e com quais características o serviço deve ser oferecido.

Para obter a qualidade global no transporte público urbano é fundamental que cada um dos atores (Governo, Usuários, Trabalhadores e Comunidade) tenha os seus objetivos bem delineados, que conheçam os seus direitos e deveres além de saber realizar com eficiência e qualidade as suas tarefas ou ações. Isso corresponde à capacitação do sistema (FERRAZ e TORRES, 2004).

4.1.1 Indicadores de Qualidade

Indicadores de qualidade são instrumentos que medem diretamente o desempenho de um serviço de acordo com as necessidades e satisfação dos usuários, mediante os resultados do ponto de vista dos usuários, permitindo a percepção de um dado fenômeno ou de uma condição de modo simplificado, compreensível e comparável (SANTOS, 2004).

Especificamente sobre a qualidade dos serviços de transporte coletivo oferecidos à população, Ferraz e Torres (2004) consideram como 12 (doze) os principais fatores caracterizadores que influenciam na qualidade do transporte público por ônibus, os quais são listados a seguir, não necessariamente em ordem decrescente de importância:

- **Acessibilidade:** está associada à facilidade de deslocamento do local de embarque no transporte coletivo até o local de desembarque e alcançar o destino final;
- **Frequência de atendimento:** relacionada ao intervalo de tempo da passagem dos veículos consecutivos de transporte público em um ponto de parada da linha;
- **Tempo de viagem:** refere-se ao tempo gasto no interior dos veículos, desde o embarque até o desembarque;
- **Lotação:** quantidade de passageiros no interior dos veículos, é aceitável uma lotação em pé no transporte público;

- Confiabilidade: grau de certeza dos usuários de que o veículo de transporte público vai passar na origem e chegar ao destino no horário esperado;
- Segurança: refere-se à quantidade de acidentes envolvendo os veículos e atos de violência;
- Características dos veículos: a tecnologia e o estado de conservação dos veículos;
- Características dos locais de parada: são os pontos de parada pré-estabelecidos que devem conter: sinalização adequada, existência de bancos para sentar e cobertura;
- Sistema de informação: forma como o operador interage com os usuários disponibilizando informações referentes ao transporte público, como: disponibilidade de folhetos com horários, itinerário das linhas e a indicação de estações;
- Conectividade: facilidade de deslocamento dos usuários de transporte público entre dois locais quaisquer da cidade;
- Comportamento dos operadores: modo como motoristas e cobradores desempenham suas atividades; e
- Estado das vias: diz respeito ao Governo, que deve manter as vias em bom estado de circulação, com vias pavimentadas e se possível sem defeitos na pavimentação.

4.2 Pesquisas no Transporte Coletivo Urbano

Para a caracterização de um sistema de transporte público de uma cidade, são necessárias diversas pesquisas. As principais pesquisas são: pesquisa de origem–destino das viagens; de origem–destino dos desejos de viagens; da lotação ao longo das linhas; da variação da demanda ao longo do dia; da confiabilidade e da pontualidade; da demanda e da quilometragem de um dia de operação, de satisfação dos usuários etc. (FERRAZ e TORRES, 2004).

4.2.1 Pesquisa Sobe/Desce

Na realização da pesquisa sobe e desce pode-se utilizar os pontos de parada para a sua realização. Segundo Ferreira (1999), pontos de parada são locais definidos ao longo das rotas, onde se realizam o embarque e desembarque de passageiros de transporte coletivo em ônibus. Estes por sua vez, geralmente, obedecem a espaçamentos regulares.

Pode ser realizada de duas maneiras, a primeira com pesquisadores viajando, cada um fica em uma porta do ônibus (geralmente são duas portas por veículo), então anota-se a quantidade de pessoas que sobem e descem em cada ponto de parada. A segunda maneira pode ser realizada por meio da entrega e recolhimento de bilhetes aos usuários, assim anotam-se as estações que os mesmos realizam as operações de entrada e saída do veículo. Na maioria das vezes, coloca-se o horário que os ônibus chegam/saem dos pontos (FERREIRA, 1999).

Assim, conhecendo-se a demanda em cada ponto de parada, pode-se atuar verificando onde há gargalo na rota, estabelecer novos e/ou manter pontos de parada. Isso garante melhor acesso dos usuários ao sistema de transporte, permitindo-lhes andar distâncias adequadas até pontos de parada mais próximos.

4.2.2 Pesquisa de Satisfação

As empresas aceitam que podem competir de modo mais eficaz, distinguindo-se pela qualidade dos serviços e pela maior satisfação de seus consumidores ou usuários. A satisfação do cliente em relação a um serviço prestado é influenciada significativamente pela avaliação que ele faz de suas características (TINOCO, 2006).

De acordo com Ferraz e Torres (2004), pesquisas de satisfação dos usuários podem ser úteis em muitas ocasiões. Essas pesquisas podem ser realizadas nos pontos de parada, no interior dos coletivos, nas estações (terminais), nas ruas, etc. por meio de distribuição de questionários impressos, que constam perguntas quanto aos indicadores de qualidade do serviço de transporte público coletivo.

4.3 Resultados Pertinentes à IC FAPEMIG2016-ENG015 e Silva (2017)

Para sentido completo do trabalho, neste tópico são apresentados alguns resultados contidos na IC FAPEMIG2016-ENG015 e na dissertação de Silva (2017).

Foram adquiridos os endereços dos discentes da UFU Monte Carmelo junto a coordenação de cada curso (Agronomia, Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, Engenharia Florestal, Geologia e Sistemas de Informação), desta forma foram espacializados 377 endereços de 488 discentes, considerou-se os discentes matriculados até o período de 2016-1.

Com todos os endereços localizados no mapa, averiguou-se a distância percorrida pelos discentes de suas residências até os pontos de parada de ônibus mais próximo para as rotas executadas por estes.

Como resultado obteve-se que 55,97% do total de endereços alocados foram atendidos pela rota do ônibus 050. E apenas 20,95% dos endereços são atendidos pelo Intercampi, pois sua função é fazer o transporte dos discentes entre as unidades Araras, Centro e Vila Nova.

4.4 SIG Aplicado ao Planejamento de Transportes

A expansão das cidades, o aumento populacional e o conseqüente aumento por demanda de transportes têm estabelecido, por parte de governantes e planejadores, escolhas dos métodos de planejamento mais eficazes no aspecto operacional e financeiro. Na busca por sempre atender a satisfação dos usuários ao utilizar os serviços de transportes, os quais têm exigido níveis de qualidade cada vez maiores. Os objetivos, de certa forma contraditórios (de reduzir custos versus melhorar a qualidade do serviço prestado) pedem um maior nível de capacitação dos técnicos em transportes e melhores ferramentas para auxiliar o processo de planejamento. Esta necessidade de se utilizar ferramentas que auxiliem os tomadores de decisão atuantes nas áreas de planejamento urbano e de transportes tem levado a uma procura cada vez maior pelos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (ROSE, 2001).

O SIG é um sistema que permitem armazenar, gerir e integrar bases de dados gráficas e alfanuméricas georreferenciadas relativas ao território, com destaque a análises espaciais e modelagens de superfícies. Este sistema pode servir como uma ferramenta para produção de mapas, suporte para análise espacial de fenômenos e um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial (INPE, SD).

Os SIGs funcionam como uma ferramenta de apoio no entendimento de políticas de organização, gestão e promoção da eficácia dos transportes. Na área da mobilidade, são fundamentais no tratamento de toda a informação base (estatística ou cartográfica) referente às deslocamentos, aos fluxos e aos motivos pelos quais existe mobilidade das pessoas (LEITE *apud* SEVERINO, 2000).

O serviço de transporte com qualidade seria aquele que é imediato, grátis, com capacidade ilimitada e que esteja sempre disponível. Isso impediria o espaço do sistema viário de evoluir. Portanto, é necessário estudar geograficamente o território, conhecer as suas restrições de forma a planejar cenários reais e que ofereçam segurança. O objetivo dos

transportes é vencer as distâncias dentro de um território e atender às necessidades dos passageiros ou mercadorias transportadas. Uma correta abordagem proporcionará um transporte eficaz, diminuindo o constrangimento causado pela distância às diferentes atividades (LEITE, 2012).

Pode-se dizer que uma das aplicações mais conhecidas do SIG na área de transportes é o Sistema de Transportes Inteligente (STI), que tem como objetivo não só gerir rotas como as tornar mais seguras e rápidas, sem grandes perdas de tempo. É possível através do STI controlar zonas de tráfego, reduzindo e evitando aumentos de congestionamento, e conseqüentemente a geração de poluição atmosférica e o consumo de combustível (LEITE,2012).

4.5 Transporte Público Tarifário

Os serviços de transporte de passageiros constituem um bem público ou uma necessidade social básica. Por isso é um dos ramos da atividade econômica que apresenta, mais intensa e continuamente, a presença do Estado. Este intervém no que se refere à entrada dos operadores nos mercados, aos preços cobrados e à qualidade dos serviços prestados. Porém, o principal objeto e foco dos mecanismos de regulação são as regras de tarifação (CARVALHO, 2012).

A questão tarifária é um dos grandes desafios da gestão e planejamento do transporte público de passageiros, pois tenta-se promover o equilíbrio entre a qualidade na prestação de serviços, a modicidade das tarifas cobradas dos usuários do sistema e a remuneração das operadoras pelos gastos incorridos. Nesse contexto, a definição das tarifas está diretamente associada à sustentabilidade dos sistemas de transporte de passageiros e tem papel essencial. Por isso, os modelos de definição das tarifas devem ser capazes de apurar e definir adequadamente os reais gastos e a margem ao operador na rede de transporte em que foram implantados (RADEL, 2014).

No sistema de transporte coletivo, a empresa prestadora terá um custo de produção. De acordo com Bouzada (2003), os custos variáveis de transportes são definidos como aqueles que dependem diretamente da efetivação do serviço, ou seja, no caso do transporte, estão diretamente ligados à quilometragem rodada pelo veículo, são representados pelos combustíveis, rodagem (pneus, recapagem, protetor de pneus) e peças de reposição. Os custos fixos são os que independem desta produção, ou seja, independem da quilometragem rodada,

assim são representados pela mão-de-obra de operação (motorista e cobrador), depreciação, remuneração do capital investido e despesas administrativas.

Segundo Castro (2007), o custo médio apurado em planilha é o mais usual no Brasil, que consiste em estabelecer um valor da tarifa que cubra os custos totais da operação do sistema acrescido de uma remuneração sobre o capital investido. Assim sendo, o valor da tarifa é obtido dividindo-se o custo do sistema pelo número de usuários, ambos por quilômetro.

4.6 Precificação dos Serviços de Transporte de Passageiros

De acordo com Radel (2014), pelo motivo das estruturas de formação do preço dos serviços de transporte rodoviário de passageiros não estarem em um ambiente rodeado de leis de mercado, mas regulado pelo Poder Público, as mesmas apresentam algumas especificações em relação a outros tipos de serviços. Como a não determinação de um preço de mercado, mas sim de um valor da tarifa. Tarifa é o termo utilizado para designar o preço cobrado por particulares, quando estes, por meio de delegação, prestam serviços públicos – neste caso, os serviços de transporte.

A metodologia de cálculo da “Planilha de Cálculo Tarifário” corresponde ao rateio do custo quilométrico, ou seja, a soma dos custos fixos e variáveis, acrescido dos tributos e taxa de gerenciamento, pelos usuários pagantes. A tarifa é o rateio do custo total, custo fixo e variável, do serviço de transporte urbano por ônibus entre os usuários pagantes do sistema e compete aos gestores dos municípios à administração da política tarifária dos serviços públicos de interesse local, ou seja, a determinação da tarifa é de responsabilidade do poder público (SOARES, 2009).

O documento intitulado Instruções Práticas para Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos foi elaborado pelo GEIPOT e pela Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU) em 1982 e revisada em 1996 (GEIPOT, 1996). O modelo GEIPOT, se tornou a principal metodologia de tarifação utilizada nos sistemas de transporte no Brasil, independentemente da abrangência geográfica do serviço.

A aplicação da metodologia de custeio proposto pelo GEIPOT (1996) é o modelo usado majoritariamente pelos órgãos gestores. Seus resultados devem ser levantados por dados reais e atuais de custos e coeficientes de consumo, propondo melhorias e aperfeiçoamentos ao modelo, buscando a redução de falhas que influenciem o resultado final.

4.7 Manual GEIPOT

Considera-se tarifa como o rateio do custo total do serviço entre os usuários pagantes. É calculada com base em planilhas que usam custos médios do sistema, com o objetivo de reembolsar as despesas e a remuneração do capital investido pelas operadoras (SOARES,2009).

A metodologia empregada pelo GEIPOT (1996) calcula os custos operacionais médios de um sistema de transporte já que, devido ao problema de desigualdade de informações entre as operadoras e o Poder Público, não existem mecanismos que permitam o cálculo dos custos reais de cada operador (visto que tais custos acontecem no ambiente da empresa) (VERRONI, 2000).

A Planilha do GEIPOT (1996) está dividida em três elementos: custo quilométrico, número de passageiros transportados e quilometragem percorrida.

4.7.1 Custos Quilométricos

O custo quilométrico corresponde à soma dos custos variáveis e fixos e são apurados de acordo com o manual GEIPOT (1996). Os custos Variáveis sofrem alterações em função da quilometragem percorrida pela frota e são subdivididos em:

Combustíveis: seus custos são calculados pela multiplicação do preço do litro do óleo diesel pelo coeficiente de consumo específico de cada tipo de veículo (Equação 1).

$$\text{Coef. de consumo} = \frac{CC}{QP(km)} \quad (1)$$

Onde:

CC= Combustível Consumido;

QP= Quilometragem Percorrida.

A partir de informações coletadas em diversas cidades brasileiras, o manual GEIPOT (1996) estimou o consumo de combustível por tipo de veículo (Tabela 1).

Tabela 1 – Coeficiente de consumo de combustível (l/km)

Veículo	Limite Inferior	Limite Superior
Leve	0,35	0,39
Pesado	0,45	0,50
Especial	0,53	0,65

Fonte: GEIPOT (1996).

Lubrificantes: sua despesa é obtida multiplicando-se os coeficientes de consumo de cada componente deste item (óleo do motor, óleo da caixa de marcha, óleo de diferencial, fluídos de freio e graxa) pelos seus respectivos preços (Equação 2).

$$\text{Lubrificantes} = \text{Coef. Consumo} * \text{preço} \quad (2)$$

GEIPOT (1996) indica correlacionar o consumo de lubrificantes ao consumo de óleo diesel com reduzida margem de erro, cujo coeficiente inferior é igual a 0,04 e o superior a 0,06, e são expressos em litros por quilômetros (l/km).

Rodagem: os gastos são compostos por: pneus, recapagens, câmaras de ar e protetores, quando tiver. Determina-se os custos com base na vida útil do pneu, que é expresso em quilômetros, incluso da sobrevida (recapagens). Os intervalos de variação da vida útil da rodagem e do número de recapagens foram definidos a partir de levantamentos realizados em diversas cidades e são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2– Coeficiente de consumo de rodagem

Pneus	Limite Inferior	Limite Superior
	Diagonal	
Vida útil total	70.000 km	92.000 km
Recapagens	2,5	3,5
	Radial	
Vida útil total	85.000 km	125.000 km
Recapagens	2	3

Fonte: GEIPOT (1996).

O custo da rodagem por quilômetro é apurado dividindo o somatório dos custos do componente de rodagem (pneus, recapagens, câmaras de ar e protetores) pela vida útil total, em

quilômetros. Recomenda-se considerar 2 câmaras de ar e 2 protetores para toda a vida útil de cada pneu (Equação 3).

$$\text{Custo de Rodagem/km} = \frac{\sum CCR}{\text{vida útil (km)}} \quad (3)$$

Onde:

CCR = Custos do Componente de Rodagem.

Peças e acessórios: O consumo de peças e acessórios são influenciados diretamente pela quantidade de quilômetros rodados, pelo regime de operação, condições de pagamento, topografia, clima e também pelo modo como o motorista conduz o veículo. Os custos de peças e acessórios podem ser obtidos por meio de um rigoroso processo de controle de entradas e saídas do almoxarifado, auditorias ou anotações contábeis. Em casos onde a manutenção é terceirizada, o controle pode ser mais preciso pelo fato da remuneração ser por serviço efetuado.

Diante disso, o consumo por quilômetro (l/km) é obtido dividindo o custo anual com peças e acessórios por 12, identificando-se o custo médio mensal. Em seguida, divide-se pela frota operante e pelo Percurso Médio Mensal (PMM) (Equação 4).

$$\text{Consumo/KM} = \left(\frac{\sum CP}{12}\right) / FO / PMM \quad (4)$$

Onde:

CP= Custo anual com Peças e acessórios;

FO= Frota operante;

PMM= Percurso Médio Mensal.

Não estando disponíveis os levantamentos do consumo desses componentes, o manual GEIPOT (1996) recomenda-se a adoção do coeficiente de consumo de peças e acessórios, o limite inferior é igual a 0,0033 e o superior de 0,0083.

Os custos fixos são gastos que independem da quilometragem rodada. São considerados os seguintes itens:

Depreciação de Máquinas, Instalações e Equipamentos (DM): correspondem a perda de valor dos bens ativos de uma organização, como os veículos, equipamentos e imóveis

decorrentes de desgastes pelo uso e obsolescência tecnológica. Para o cálculo da tarifa, considera-se todos os veículos da frota, bem como as instalações, maquinários e equipamentos.

A depreciação mensal relativa a máquinas, instalações e equipamentos, correspondente a um veículo é obtida multiplicando-se o preço do veículo leve novo completo pelo fator 0,0001. Esse fator foi obtido por meio de levantamentos realizados em diversas cidades, por ocasião da elaboração das Instruções Práticas para o Cálculo da Tarifa de Ônibus Urbano, editadas pelo GEIPOT em 1982. Vale lembrar que o fator de depreciação se refere ao preço do veículo leve, independente da composição da frota (Equação 5):

$$DM = PVLNC \times 0,0001 \quad (5)$$

Onde:

DM = Depreciação mensal;

PVLC= Preço Veículo Leve Novo Completo.

Remuneração (máquinas, instalações, equipamentos e almoxarifado) (CI): O cálculo da remuneração de máquinas, instalações e equipamentos é simplificado. Para isso foi relacionado-se ao valor de um veículo leve novo completo. Admite-se que o valor anual do capital imobilizado em máquinas, instalações e equipamentos corresponde a 4% do preço de um veículo leve novo completo, para cada veículo da frota. Assim, aplicando-se sobre este valor a taxa de remuneração mensal adotada, tem-se a remuneração mensal, por veículo, do capital imobilizado em máquinas, instalações e equipamentos (R\$/veículo x mês) (Equação 6).

$$CI = 0,04 \times \left(\frac{0,12}{12}\right) \times \text{preço do veículo leve novo} \quad (6)$$

Para a remuneração do almoxarifado (RA), considera-se que o capital fixo corresponde à 3% do valor de um veículo novo completo, para cada veículo da frota, considerando os diferentes tipos de veículos (Equação 7).

$$RA = 0,03 \times \left(\frac{0,12}{12}\right) \times \text{preço do veículo novo} \quad (7)$$

Despesas com pessoal (PO): consideram-se os funcionários envolvidos diretamente na

operação, como os motoristas, cobradores e fiscais/despachantes e também os indiretamente envolvidos, como o administrativo, manutenção, os benefícios pagos aos funcionários e remuneração da diretoria.

O custo do pessoal de operação, expresso em R\$/veículo x mês, é obtido pela soma dos salários multiplicados pelos fatores de utilização, acrescido dos encargos sociais, conforme a Equação 8.

$$PO = (SBM + FUM + SBC * FUC + SBD * FUD) \times \left(1 + \frac{ES}{100}\right) \quad (8)$$

Onde:

PO = despesas com pessoal de operação;

SBM = salário base do motorista;

SBC = salário base do cobrador;

SBD = salário base do despachante;

FUM = fator de utilização do motorista;

FUC = fator de utilização do cobrador;

FUD = fator de utilização do despachante;

ES = encargos sociais.

Destaca-se a necessidade de ajustar os coeficientes para a realidade local, atentando-se para não sobrepor custos nos fatores de utilização e encargos sociais. GEIPOT (1996) define o intervalo calculado em algumas cidades brasileiras, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Coeficiente de fator de utilização do pessoal operacional

Categoria	Fator de Utilização	
	Limite Inferior	Limite Superior
Motorista	2,20	2,80
Cobrador	2,20	2,80
Despachante	0,20	0,50

Fonte: GEIPOT (1996).

Ao se obter os custos totais com pessoal operacional, divide-se pela quantidade de veículos operantes (não incluindo os veículos reservas) que compõe a frota, identificando,

assim, o custo por veículo.

Os custos de pessoal de manutenção e administrativo é estimado considerando-se os custos com pessoal operacional, multiplicando o coeficiente no intervalo apresentado na Tabela 4 pelo custo total de pessoal operacional (Equação 9).

Tabela 4 – Coeficiente de pessoal de manutenção e administrativo

Categoria	Limite Inferior	Limite Superior
Pessoal de manutenção	12%	15%
Pessoal administrativo	8%	13%

Fonte: GEIPOT (1996).

$$CPMA = CPO * Coef \quad (9)$$

Onde:

CPMA= Custos do Pessoal de Manutenção e Administrativo;

CPO= Custos do Pessoal Operacional;

Coef= Coeficiente.

Despesas administrativas: são custos referentes a despesas gerais, seguro obrigatório, imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) e seguro de responsabilidade civil.

São considerados neste item diversos custos necessários à execução dos serviços, tais como: material de expediente, energia elétrica, água, comunicações e outras despesas não diretamente ligadas à operação. Admite-se que o valor anual das despesas gerais varia entre 2% e 4% do preço de um veículo leve novo completo, para cada veículo da frota, resultando em um coeficiente mensal inferior de 0,0017 e superior de 0,0033, por veículo.

O valor referente ao seguro obrigatório é o mesmo para todos os veículos, bastando dividir o custo da apólice de um veículo por 12 para encontrar a despesa mensal por veículo (R\$/ mês) (Equação 10).

$$Seguro Obrigatório(R\$/mês) = \frac{apólice}{12} \quad (10)$$

IPVA: O valor referente ao Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) deverá ser apropriado pelo total pago por todos os veículos. Em seguida, divide-se esse valor por 12 e pela frota total para se encontrar o custo médio mensal por veículo (R\$/veículo x mês). Esse valor deverá ser corrigido monetariamente pelo índice adotado na localidade (Equação 11).

$$IPVA (R\$/mês) = \frac{\text{Valor pago por todos os veículos}}{12} \quad (11)$$

Tributos: são considerados os seguintes impostos: Imposto Sobre Serviços (ISS), que é municipal com alíquota variando de 2 a 5%; Contribuição Social Sobre o Faturamento (COFINS), Programa de Integração Social (PIS) e taxas de gerenciamento (municipal) (Equação 12).

$$Tributos = \left[1 - \left(\frac{\text{alíquota}}{100}\right)\right] \times \text{Custo por km} \quad (12)$$

4.7.2 Dados Operacionais

Vários indicadores operacionais são fundamentais que sejam apurados para o cálculo da tarifa, como o Percurso Médio Mensal (PMM), Quilometragem Percorrida (QP) e Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK).

A Quilometragem Percorrida corresponde à toda quilometragem percorrida pela frota operante e reserva, tanto transportando passageiros (quilometragem produtiva) quanto deslocando-se entre a garagem, ponto final e terminais em operação de portas fechadas (quilometragem improdutiva) durante os últimos doze meses. Para a obtenção do Percurso Médio Mensal, divide-se pela soma da frota operante e por doze meses (Equação 13).

$$PMM(R\$/mês) = \frac{(QP + QI)}{(FO + 12)} \quad (13)$$

Onde:

PMM=Percurso Médio Mensal;

QP= Quilometragem Produtiva;

QI= Quilometragem Improdutiva;

FO= Frota Operante.

O Cálculo do Número Equivalente de Passageiros (P_{eq}) pode ser apurado pela Equação 14.

$$P_{eq} = \left[P_d * \left(\frac{1 - i}{100} \right) \right] + P_s \quad (14)$$

Onde:

P_{eq} = total de passageiros equivalentes;

P_d = total de passageiros pagantes com desconto;

P_s = total de passageiros pagantes sem desconto;

I = taxa de desconto na tarifa.

O Índice de passageiro por quilômetro equivalente (IPKe) corresponde à divisão da quantidade média de passageiros equivalentes mensais pela quilometragem mensal percorrida (PMM) (Equação 15).

$$IPKe = \frac{P_{eq}/12}{PMM} \quad (15)$$

Onde:

IPKe= Índice de Passageiro por Quilômetro Equivalente;

P_{eq} = Passageiros Equivalentes.

4.7.3 Cálculo Final da Tarifa

Corresponde ao somatório dos custos variáveis por quilômetro e dos custos fixos por quilômetro acrescentado dos tributos incidentes (Equação 16).

$$Tarifa = \frac{\left[CV \left(\frac{R\$}{km} \right) + \frac{CFT \left(\frac{veic}{mês} \right)}{PMM} \right] + T}{Usuários pagantes} \quad (16)$$

Onde:

CV= Custo Variável;

CFT= Custo Fixo Total;

T= Tributos;

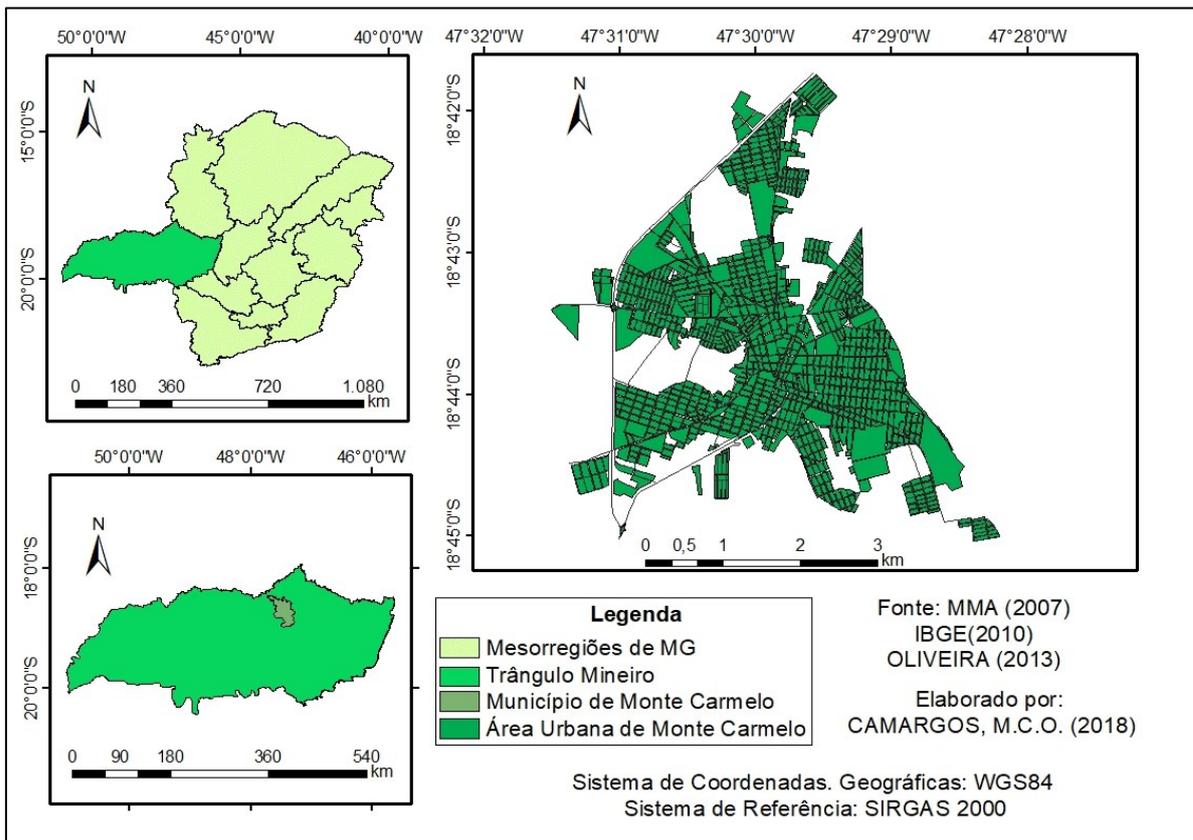
UP= Usuários Pagantes;

PMM= Quilometragem Mensal Percorrida.

5 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo escolhida foi o perímetro urbano de Monte Carmelo (MG), que está localizado às coordenadas de 18°43'28" S e 47°29'54" O e está situado na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Mapa de Localização da Área de Estudo

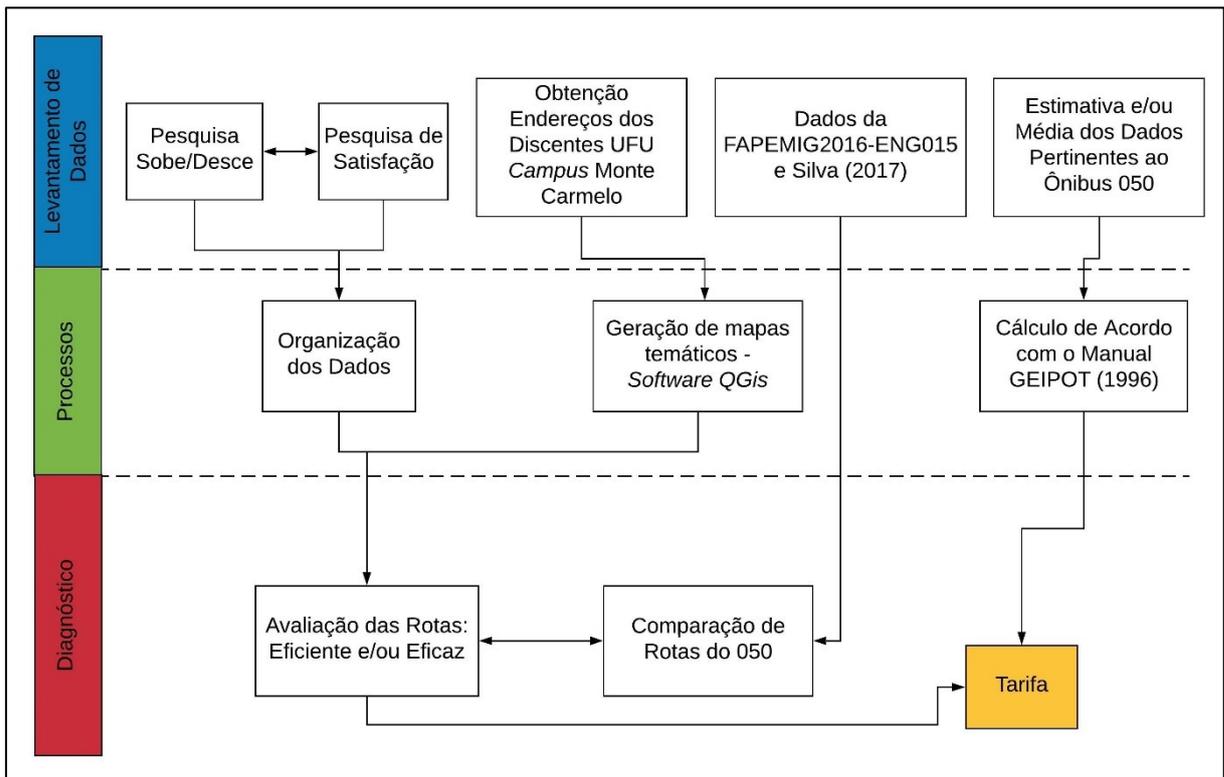


Fonte: A autora (2018).

Para a coleta de dados referente ao transporte da comunidade acadêmica da Universidade Federal de Uberlândia em Monte Carmelo (MG), foram realizadas as pesquisas de satisfação e sobe/desce com os usuários dos ônibus 050 e dos dois ônibus Intercampi

(denominados de Intercampi 01 e 02), também foram obtidos os endereços dos discentes, além de uma tentativa sem sucesso de levantamento de dados referentes ao sistema de transporte coletivo, como quilometragem percorrida, custos operacionais e administrativos, os quais foram apenas estimados, visto que a Prefeitura Municipal não forneceu os dados solicitados. Na Figura 2, é apresentado um fluxograma que melhor representa a metodologia deste trabalho.

Figura 2 – Fluxograma da Metodologia



Fonte: A autora (2018).

5.1 Pesquisa Sobe/Desce

O ônibus 050, que é ofertado pela Prefeitura Municipal apresenta apenas uma rota, que passou por modificações em março de 2018. Os ônibus do transporte intercampi também realiza a rota que liga as quatro unidades da Universidade Federal de Uberlândia *Campus* Monte Carmelo (MG) (Araras, Boa Vista, Centro, Vila Nova), assim justificando seu nome.

Para a realização da pesquisa sobe/desce foram necessários dois pesquisadores, pois os ônibus não possuem catraca, assim os usuários podem entrar e sair pela mesma porta. Cada pesquisador realizou a contagem em uma porta dos ônibus, da quantidade de usuários que

entram e saem em cada ponto de parada. A pesquisa foi executada em 3 dias, nos dias 21, 22 e 23 de agosto, que se referem a terça feira, quarta feira e quinta feira, respectivamente. Foram evitados os dias que podem haver menos concentração de discentes na Universidade (segundas, sextas e vésperas de feriado).

De posse dos resultados, esta pesquisa analisou o número de usuários por viagem e os horários reais de funcionamento, para assim serem comparados com os definidos pela assessoria do *Campus* Monte Carmelo nos itinerários, pontos de parada e horários nas planilhas, as quais são apresentadas nos Anexos A, B e C.

5.2 Pesquisa de Satisfação

Na pesquisa de satisfação, o questionário aplicado foi elaborado de acordo com o conceito apresentado por Ferraz e Torres (2004), tais como condições dos pontos de parada, lotação dos carros, tempo de espera, frequência da utilização, condições das ruas, distância percorrida até o ponto de ônibus, comportamento e relacionamento dos motoristas, entre outras, para avaliar a qualidade do sistema de transporte ofertado à comunidade acadêmica.

Para realização da pesquisa de satisfação, o questionário constou com 13 perguntas (Apêndice A), de forma a obter respostas quanto a qualidade do serviço ofertado. Este questionário foi realizado de forma virtual, por meio do Formulário do *Google*, pois não era viável a entrevista oral e escrita, devido à grande quantidade de pessoas dentro do veículo.

5.3 Software QGIS

A coordenação de cada curso da Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo (MG), possui em um banco de dados os endereços de todos os discentes em Monte Carmelo, assim de posse das informações e com o auxílio dos *softwares Google Earth, QGIS e Excel*, foi possível localizar os endereços de cada discente na *shapefile* da cidade de Monte Carmelo(MG).

Com os endereços dos discentes localizados no mapa, averiguou-se a distância percorrida pelos discentes até os pontos de parada dos ônibus para as rotas executadas por estes, por meio do *software QGIS* versão 2.18. Para a realização desta análise, foi definido o valor de 400 (quatrocentos) metros (valor considerado por TCRP (2003) como máxima distância

aceitável para deslocamento a pé entre origem e parada do ônibus e vice-versa) e, assim, obter o número de alunos atendidos pelos pontos de parada de ônibus dentro dessa faixa.

A partir dos resultados obtidos, realizou-se uma comparação com os resultados da rota antiga, fazendo assim, uma avaliação da imposição da nova rota estabelecida a partir de 2018-1.

5.4 Cálculo Tarifário

A metodologia para apuração dos custos operacionais, dos investimentos e a remuneração dos operadores que integram os estudos a serem considerados no estabelecimento de tarifa do sistema de transporte coletivo público para a comunidade acadêmica da UFU de Monte Carmelo (MG), é o da Instruções Práticas para Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbano desenvolvida pelo GEIPOT (1996) o qual foi fundamental para a orientação de coleta e processamento de dados.

Como já mencionado foram realizados os cálculos somente considerando o itinerário do atual sistema do ônibus 050, pelo motivo que o Intercampi é um sistema de transporte oferecido pela própria UFU, destinado ao deslocamento entre seus campi.

As pesquisas sobre salário do pessoal de operação e manutenção, custos variáveis (rodagem, combustível, óleos lubrificantes) e custos fixos (depreciação da frota, de instalações e equipamentos, despesas administrativas, despesas com pessoal de operação e manutenção e despesas com peças e acessórios), necessários à realização do cálculo tarifário, não foram sucedidas com êxito. Foram emitidos dois ofícios e encaminhados à Prefeitura Municipal, a qual não concedeu nenhum tipo de dado pertinente ao ônibus 050. Assim por este motivo, os cálculos são baseados nos coeficientes oferecidos pelo próprio manual GEIPOT (1996) e alguns calculados mediante considerações acerca do transporte executado atualmente.

Os dados sobre custos de insumos, como preço pneu novo, recapagem, câmara-de-ar, protetor, chassi novo, carroceria nova, além do preço de um veículo novo leve, foram obtidos no site da Prefeitura de Uberlândia (MG) (2018), pois são dados que não foram fornecidos pela Prefeitura de Monte Carmelo (MG). Estes valores independem do porte da cidade, logo podem ser usados sem interferirem nos resultados.

Para obter um sistema tarifário mais realista, algumas considerações foram necessárias para ajustar os coeficientes, pois não haverá cobrança de tarifa com fins lucrativos. Assim o cálculo tarifário baseou-se no princípio de que já há um acordo entre a Prefeitura e a

Universidade, e além do que o transporte público municipal é gratuito. Logo, visado que seja ofertado um sistema de transportes que atenda às necessidades da comunidade acadêmica da UFU *Campus* Monte Carmelo (MG) e que seja confiável e de qualidade, não se considerou remuneração de diretoria ou obtenção de qualquer outro lucro, visto que a gestora continuará sendo a Prefeitura Municipal de Monte Carmelo (MG) e não uma empresa privada.

Assim, também não haverá remuneração do pessoal administrativo, porque já há um veículo gerido pela Prefeitura Municipal que é ofertado à comunidade UFU *campus* Monte Carmelo (MG) e o pessoal envolvido nessa operação são servidores da Prefeitura Municipal e já são remunerados.

Fator de utilização: esse fator corresponde à quantidade de trabalhadores, por categoria, que é necessária para operar cada veículo na frota. Fator de utilização de motorista e cobrador é determinado a partir da programação da operação do sistema de transporte coletivo urbano de cada cidade. Portanto, foi necessário determinar para dias úteis, sábados e domingos, a quantidade de veículos que é utilizada em cada faixa horária, devendo-se considerar os percursos garagem-terminal e terminal-garagem. Foi preciso também considerar as limitações impostas pela CLT na jornada de trabalho dos motoristas (Lei nº 13103/2015).

Assim utilizou-se do itinerário definido atualmente para a rota do ônibus 050 para a definição do número de motoristas necessários para operar um veículo. O itinerário (Anexo B) tem início às 6:35 e fim às 18:58 horas, porém é necessário considerar o tempo que o motorista utiliza para se deslocar entre a garagem e o primeiro ponto de parada (Sesi Minas – UFU). Logo, como Monte Carmelo (MG) é uma cidade de pequeno porte estabeleceu-se que 10 minutos é um tempo satisfatório para este fim.

Dessa forma, para fins de cálculo do número de motoristas a jornada de trabalho ter-se-á início às 6:25 horas e fim às 19:08 horas. Como há intervalo das 9:26 às 10:20 horas (totalizando 54 minutos), 11:16 às 12:10 horas (54 minutos), 13:15 às 14:10 horas (55 minutos), 15:54 às 16:50 horas (56 minutos) e também das 17:54 às 18:35 horas (41 minutos), o que totaliza 8 horas e 23 minutos de jornada diária, (dentro das 44 horas semanais definidas pelas CLT).

Para os intervalos, foram descontados 20 minutos de cada, pois é o tempo de deslocamento garagem até o primeiro ponto de parada ou do último ponto de parada até a garagem. No último intervalo, o mais curto, não foi considerado este tempo de 20 minutos, mas o motorista pode fazer o seu uso para descanso. Atualmente apenas um motorista realiza todo o itinerário, então confirmou-se que um motorista para cada veículo é o necessário.

Outra questão a ser considerada refere-se ao cobrador. Como são veículos que atenderão somente a comunidade acadêmica não serão computados cobradores, visto que o sistema de cobrança poderá ser feito por meio de compra de passe antecipadamente, o que facilitará o recebimento por parte do próprio motorista.

É necessário e previsto em lei que haja fiscalização do trabalho e horários, dessa forma, determinou-se necessário um fiscal para o sistema proposto.

Definiu-se também que haverá a contratação de uma pessoa para realizar a manutenção dos veículos. Informalmente, sabe-se que ônibus 050 quando necessita de manutenção, demora retornar à operação, o que demonstra a necessidade de pessoal para esta função. Assim ter-se-á uma pessoa exclusiva para realizar as manutenções preventivas e necessárias, em tempo hábil.

Ainda foi preciso calcular o pessoal para cobrir folgas e férias. Atualmente, o ônibus 050 não opera nas férias escolares e nem aos sábados, porém para o sistema proposto há previsão para operação de um veículo nas férias escolares e aos sábados. Para atendimento dos discentes que realizam pesquisas e que queiram utilizar a universidade para qualquer outra finalidade.

Assim, considerou-se que aos sábados haverá revezamento entre os motoristas de forma que completem 44 horas semanais de trabalho, logo apenas um veículo operará das 8:00 às 15:00 horas e o outro motorista terá jornada de 41 horas e 55 minutos durante a semana e de 2 horas e 5 minutos aos sábados, totalizando 44 horas semanais. Dessa forma os motoristas folgaram aos domingos. Sugere-se que haja pelo menos quatro viagens, duas no sentido Sesi-Araras e duas no sentido Araras-Sesi.

Para as férias considerou-se que também haverá revezamento entre os motoristas, visto que as férias escolares ocorrem em mais de sessenta dias anuais, o que é suficiente para dois motoristas tirarem férias de trinta dias cada. Sendo assim, apenas um veículo operará nas férias escolares.

Também há repouso remunerado em dias de feriados nacionais e religiosos, pois os veículos realizam somente o transporte para a UFU campus Monte Carmelo (MG), a qual não mantém atividades nesses dias.

Para fins de cálculo da tarifa, considerou-se que os 1037 discentes da UFU *campus* Monte Carmelo (MG) serão pagantes, para assim, obter o valor da tarifa. Porém, é necessário considerar que há 35,68% de discentes (total de 370) que recebem auxílios (moradia, alimentação e creche) da universidade. Logo, esses 370 discentes bolsistas têm direito ao auxílio transporte a partir do momento que houver cobrança de tarifa no transporte coletivo.

Sendo assim, o sistema de transporte proposto será composto por dois veículos operantes e mais um reserva, com dois motoristas, um fiscal e uma pessoa para manutenção. Como a Prefeitura Municipal já custeia um veículo e um motorista atualmente (ônibus 050), haverá cobrança de apenas 50% do valor da tarifa calculada aos discentes não bolsistas e a Universidade repassará à Prefeitura Municipal o valor referente ao auxílio transporte dos 35,68% de discentes (bolsistas), conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 – Dados Conhecidos do Sistema de Transporte da UFU

Dados Conhecidos	
Total de Passageiros	1037
Total de Bolsistas	370
Quantidade de motoristas	2
Quantidade de fiscal	1
Quantidade de veículos operantes	2
Quantidade de veículos reservas	1
Preço do litro de óleo diesel em Monte Carmelo (em R\$)	3,55

Fonte: A autora (2018).

A quilometragem produtiva e improdutiva percorrida por dia pelo ônibus 050 foi estimada com o auxílio do *software Google Earth*, por meio da criação de linhas. Os valores são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Dados Estimados do Sistema de Transporte da UFU

Quilometragem (km)	Produtiva	Produtiva aos Sábados	Improdutiva	Total
por dia	84,76	30,98	19,5	135,24
por mês	1864,72	123,92	507	2495,64

Fonte: A autora (2018).

A descrição das observações utilizadas e equações, para a determinação do custo tarifário do ônibus 050, foi apresentada nos itens 4.7.1, 4.7.2 e 4.7.3, as quais foram seguidas na ordem descrita. A realização dos cálculos é detalhada no Apêndice E deste documento.

Acredita-se que dessa forma não haverá maiores encargos à Prefeitura Municipal e esta terá remuneração das despesas referentes à aquisição de novos veículos, na manutenção dos três veículos (dois operantes e um reserva), dos motoristas e do pessoal de fiscalização e manutenção.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

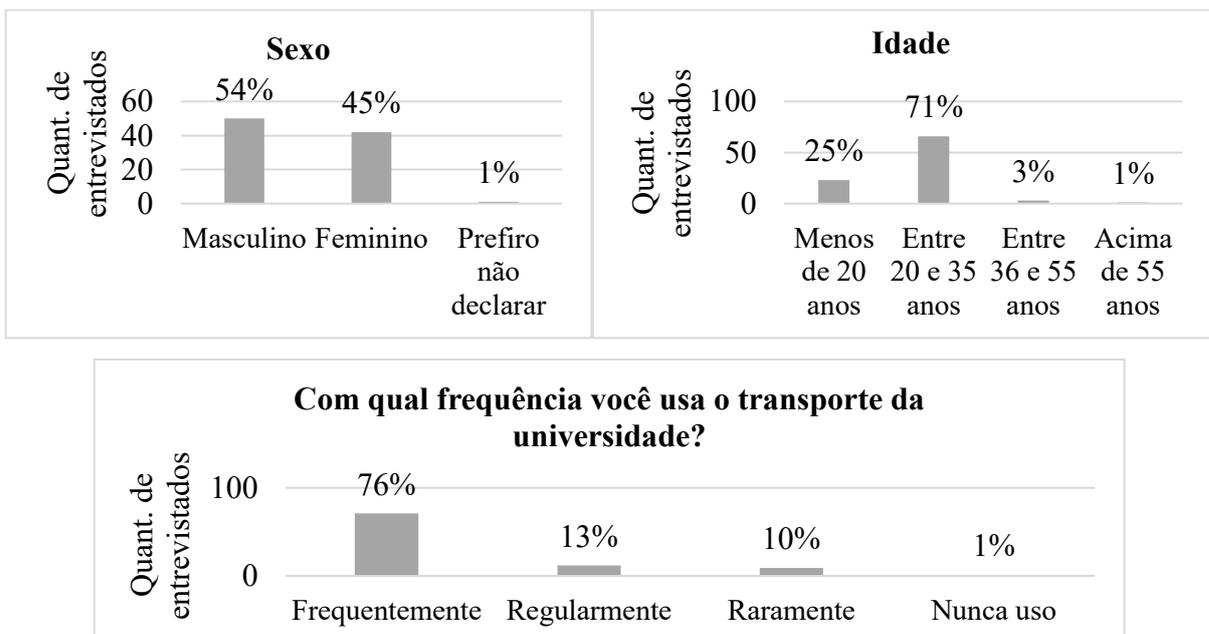
É importante salientar que a linha de transporte coletivo destinada à Universidade Federal de Uberlândia *Campus* Monte Carmelo (MG), possui características próprias e diferenciadas das linhas de transporte ofertadas à população em geral, visto que os horários e intervalos de atendimento estão diretamente relacionados ao início e fim dos horários de aula no turno da manhã e tarde.

6.1 Pesquisa de Satisfação

Com a pesquisa de satisfação obteve-se resultados relacionados quanto à qualidade do serviço ofertado. A seguir estão apresentadas as informações adquiridas com a aplicação do questionário (Apêndice A) a respeito do sexo e idade dos usuários e a frequência que usam o transporte público.

A maioria dos entrevistados são do sexo masculino (54%), dentre eles, 71% tem idade entre 20 a 35 anos, e majoritariamente, 76%, usam o transporte público com frequência, conforme é apresentado na Figura 3.

Figura 3– Resultados da pesquisa de satisfação sobre sexo, idade e usuários do transporte

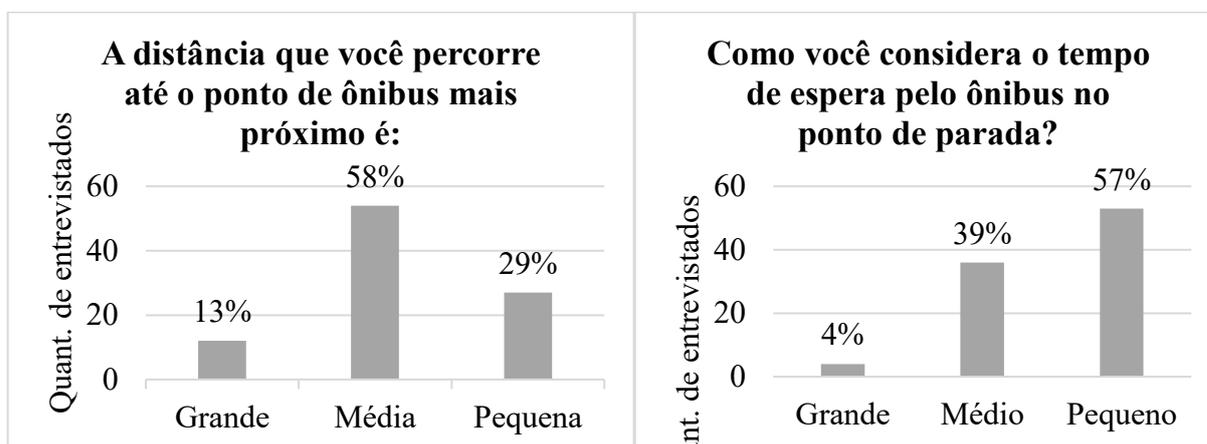


Fonte: A autora (2018).

Na Figura 4 são apresentados os resultados obtidos para a avaliação do tempo e distância que os discentes usam para chegarem ao ponto de parada mais próximo do sistema de transporte em estudo. A maioria dos usuários, (58%) responderam que andam uma distância que consideram média e 57%, que esperam um tempo considerado pequeno. Isso induz que grande parcela dos usuários reside próximos aos pontos de paradas.

Por outro lado, 13% disseram que trafegam grandes distâncias até o ponto de embarque/desembarque. TCRP (2003) afirma que o critério para avaliação da acessibilidade deve atender aos valores mencionados quando dos estudos sobre a qualidade dos transportes coletivos, ou seja, a distância de 400 metros a partir de uma linha de transporte é o limite máximo considerado como satisfatório.

Figura 4 – Resultados da pesquisa de satisfação sobre distância e tempo



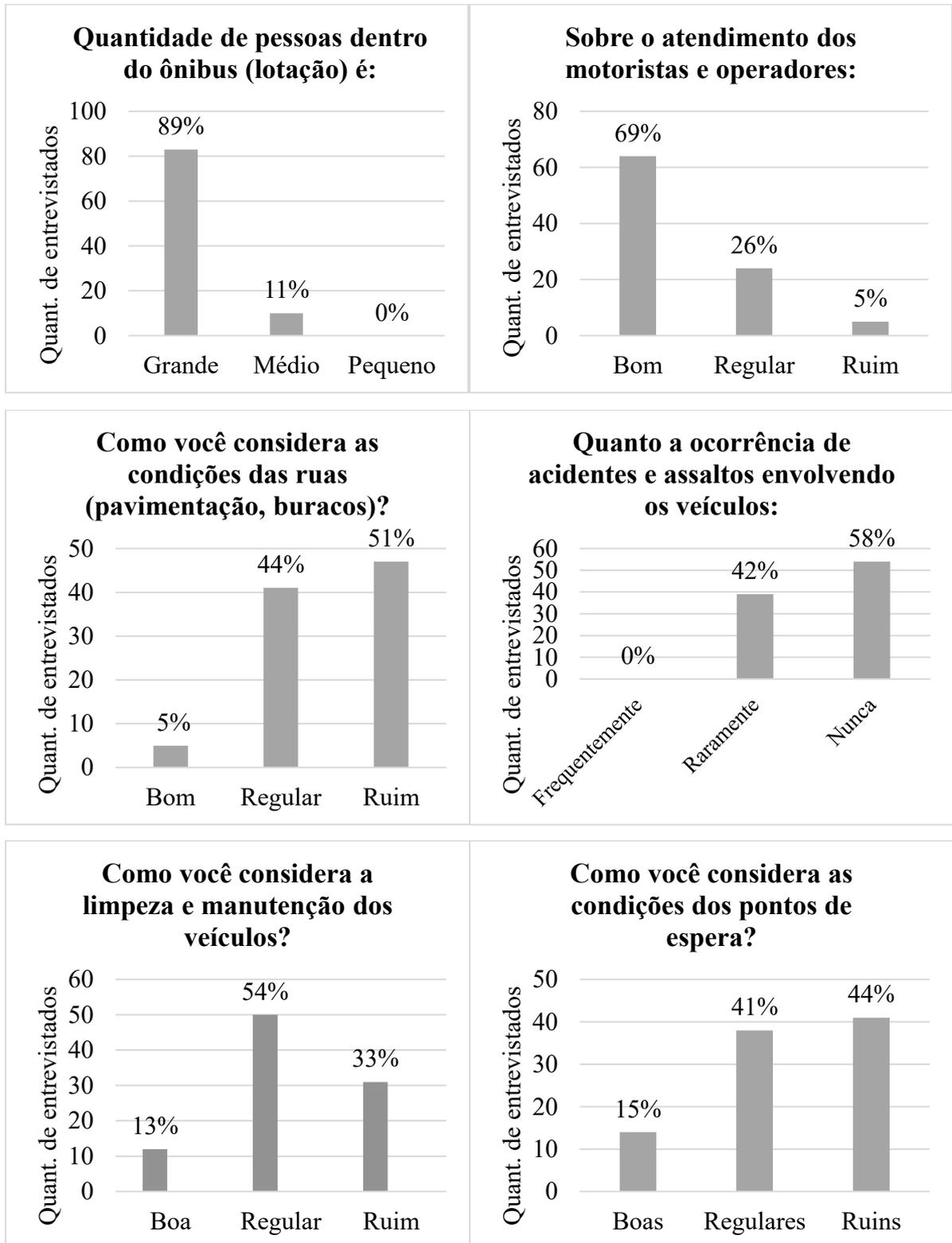
Fonte: A autora (2018).

Na parte da pesquisa sobre lotação do veículo, 89% responderam que os veículos andam lotados, estas respostas justificam a aplicação da pesquisa sobre/desce e reafirma que o sistema de transporte ofertado atualmente é precário.

As vias por onde circulam os ônibus estão em más condições, isso se comprova quando 95% das respostas obtidas consideram 51% sendo ruim e 44% consideram regular. Há ainda um pequeno trecho de estrada sem asfalto que o veículo é obrigado a trafegar, isto justifica também os discentes (a maioria das respostas recebidas, 54%) terem respondido que a limpeza dos veículos é regular, devido ao acúmulo de poeira em estações secas e lama em estações chuvosas.

As respostas quanto a qualidade do atendimento dos motoristas e ocorrência de acidentes foram satisfatórias, conforme mostra a Figura 5.

Figura 5 – Resultados da pesquisa de satisfação sobre a qualidade dos veículos, motorista, vias e pontos de parada



Fonte: A autora (2018).

Verificou-se que 44% dos alunos entrevistados responderam na pesquisa que a qualidade dos pontos de parada é ruim, justificado pela falta de cobertura, bancos, segurança, sinalização etc. Na Figura 6 estão exibidos alguns pontos de parada verificados *in loco*.

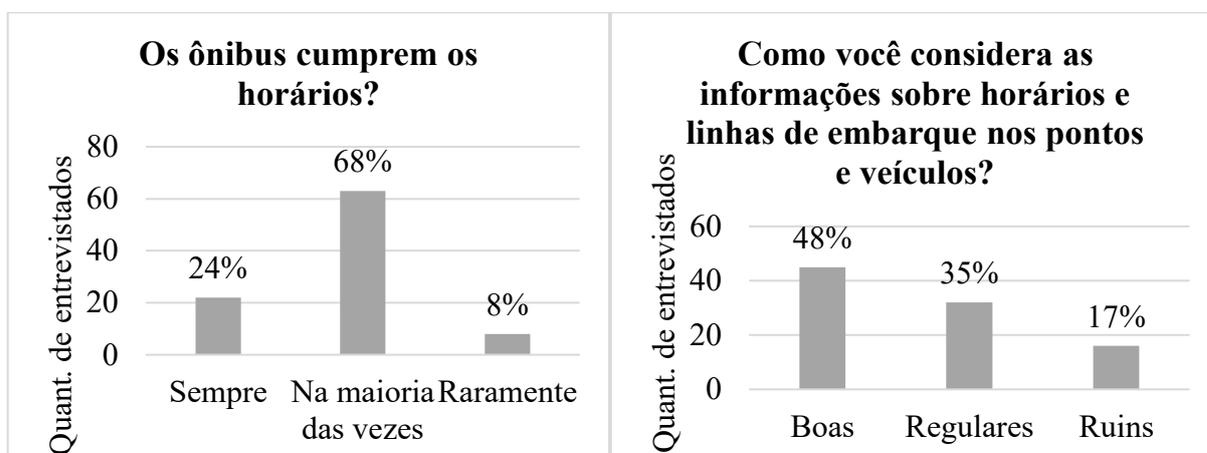
Figura 6 – Pontos de parada do Sistema de Transporte UFU *Campus Monte Carmelo* (MG)



Fonte: A autora (2018).

A questão sobre cumprimento do itinerário mostrou que nem sempre os ônibus cumprem os horários (68%), devido à falta de motorista ou ônibus reserva, o que é essencial num sistema de transporte. 48% disseram que são boas as informações sobre os itinerários dos ônibus, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 – Resultados da pesquisa de satisfação sobre funcionamento e informações do sistema de transporte UFU *Campus* Monte Carmelo (MG)



Fonte: A autora (2018).

6.2 Pesquisa Sobe/Desce

No Quadro 1 estão apresentados os pontos de parada que a Assessoria do *Campus* Monte Carmelo juntamente com a Prefeitura Municipal definiu para a rota do ônibus municipal 050. Nota-se que os pontos de parada foram estabelecidos em frente a pontos de comércio ou intercessões de ruas. Os discentes que não conhecem a cidade de Monte Carmelo precisam de ajuda para encontrar os pontos de parada, pois somente alguns deles contêm endereços de localização, os demais apresentam apenas os nomes dos pontos dos estabelecimentos e praças da cidade e não há sinalização adequada indicando que é um ponto de parada de ônibus.

O ônibus Intercampi por ter como pontos de parada somente as unidades do *Campus* UFU em Monte Carmelo não gera dificuldades aos novos estudantes de encontrarem os pontos de parada.

Quadro 1– Pontos de Parada do Ônibus 050

Sentido da Viagem: Sesi-Araras	Sentido da Viagem: Araras-Sesi
SESI MINAS (UFU)	UFU (<i>CAMPUS</i> NOVO)
PRAÇA Nº Sra de FÁTIMA	ANT. DEPÓSITO ELETROSON
POSTO CARMELITANO	PÉ DE MANGA (DESCENDO)
FARMÁCIA DROGAFARMA	UFU (LABORATÓRIO)
DER	SEMÁFORO BAIRRO CARMO
ATRÁS ESCOLA DAS IRMÃS	POSTO ZEMA
POSTO ZEMA	DER
PRAÇA 3 DE OUTUBRO	FARMÁCIA DROGAFARMA
RODOVIÁRIA	POSTO CARMELITANO

Sentido da Viagem: Sesi-Araras	Sentido da Viagem: Araras-Sesi
ESCOLA LETÍCIA CHAVES	PRAÇA Nº Sra de FÁTIMA
SUPERINTENDÊNCIA ENSINO	ANTIGA NESTLÉ
PÉ DE MANGA (SUBINDO)	PANIFICADORA PÃO QUENTE
CASA DO FAZENDEIRO	SESI MINAS (UFU)
UFU (<i>CAMPUS</i> NOVO)	

Fonte: Assessoria Administrativa – *Campus* Monte Carmelo (MG)

Acredita-se que o fato de não existir uma Secretaria de Transportes estabelecida na Prefeitura de Monte Carmelo e, conseqüentemente, profissionais habilitados para tal, dificulta ações relacionadas ao trânsito e transportes do município.

Para a realização da pesquisa sobe/desce, os pesquisadores fizeram as pesquisas dentro dos veículos, dessa forma, anotaram a quantidade de pessoas que subiram e desceram em cada ponto de parada do ônibus e todos os horários reais de funcionamento dos ônibus para serem comparados com os horários informados pela Assessoria do *Campus* Monte Carmelo juntamente com a Prefeitura.

De acordo com Ferraz e Torres (2004), a tolerância de atrasos e adiantamentos dos veículos são 3 e 5 minutos respectivamente, assim estes foram considerados pela pesquisa. O ônibus 050, em 6 de 187 pontos de parada, das suas 28 viagens atingiu a tolerância do tempo de adiantamento.

Como é mostrado nos Apêndices C e D, o ônibus Intercampi cumpriu perfeitamente 100% do itinerário proposto, portanto de acordo com Ferraz e Torres (2004), a sua confiabilidade pode ser considerada como excelente.

O TRB (1999), conforme apresentado na Tabela 7, apresenta o nível de serviço para o transporte público por ônibus com espaço por passageiro, isto é, a quantidade de usuários dividido pela quantidade de assentos no veículo, no caso do 050 são 46 assentos e do Intercampi 38. Os Apêndices B, C e D também apresentam os resultados para o nível de serviço dos ônibus 050 e Intercampi, respectivamente.

Tabela 7 – Índices TRB (1999)

Nível de serviço	m ² /pass	Pass./ass.	Comentário
A	>1,2	0,00-0,50	Nenhum passageiro precisa sentar perto de outro
B	0,80-1,19	0,51-0,75	Passageiros podem escolher onde sentar

Nível de serviço	m ² /pass	Pass./ass.	Comentário
C	0,60-0,79	0,76-1,00	Todos passageiros podem sentar
D	0,50-0,59	1,01-1,25	Passageiros de pé confortável para o projeto
E	0,40-0,49	1,26-1,50	Cronograma de carga máxima
F	<0,40	>1,50	Lotações de esmagamento (sobrecarregado)

TRB – Transportation Research Board, Special Report 144, p. 63-78. Issues in Public Transportation, 1974.
Public Transportation Operating Standards.

De acordo com os dados obtidos, os níveis de serviço para o ônibus Intercampi variaram entre os conceitos A e D. Assim, pode-se concluir que não houve superlotação em nenhuma das viagens realizadas pelo veículo, logo pode-se considerar que o ônibus está suprindo todas as necessidades dos usuários.

Ao contrário, o ônibus 050 apresentou todos os conceitos de nível de serviço. Nos horários considerados de pico, os conceitos E e F indicaram que o serviço fica sobrecarregado, assim pode-se dizer que somente um veículo não supre toda a necessidade em todos os horários e viagens, precisando de atenção dos gestores responsáveis para este caso.

O ônibus 050 possui 46 assentos e sua lotação é de 69 pessoas, a pesquisa sobe/desce apresentou 77 passageiros no horário de pico, portanto são necessários no mínimo dois ônibus operantes e um reserva para o sistema de transporte da universidade funcionar com eficiência e qualidade, sem deixar de prestar o serviço quando algum deles está em manutenção.

6.3 Espacialização dos Endereços dos Alunos Matriculados na UFU – *Campus Monte Carmelo*

Para a espacialização dos endereços dos discentes UFU *Campus Monte Carmelo* (MG) foram usados os endereços fornecidos por cada coordenação dos cursos de Agronomia, Engenharia de Agrimensura Engenharia Florestal, Geologia e Sistemas de Informação. A localização foi feita parcialmente, pois há 1037 discentes, mas somente 665 endereços corretos ou existentes, ou seja apenas 64,13% dos endereços foram alocados. Na Figura 8 está mostrada a disposição dos endereços por curso, a maioria dos endereços são do curso de Agronomia (28,87%).

A Tabela 8 evidencia que os discentes do curso de Geologia (78,87%) foram os que mais forneceram endereços corretos para a sua respectiva coordenação.

Tabela 8 – Porcentagem de endereços especializados por curso

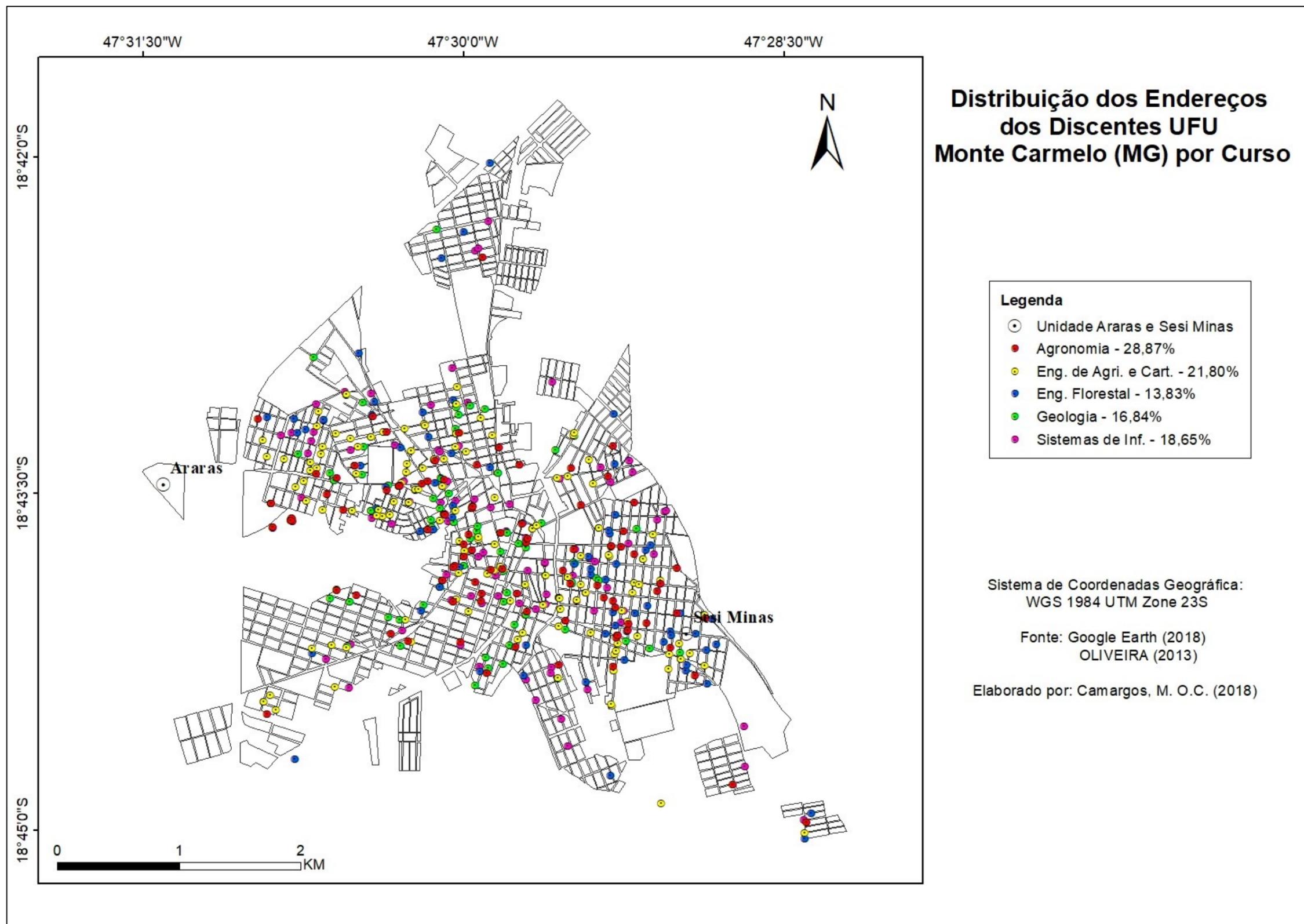
Cursos	Discentes com vínculo	Endereços Alocados (%)
Agronomia	377	50,93
Eng. de Agri. E Carto.	193	75,13
Eng. Florestal	145	63,45
Geologia	142	78,87
Sist. de Informação	180	68,89

Fonte: Universidade Federal de Uberlândia *Campus* Monte Carmelo (MG) (2018).

O itinerário do 050 possui quatorze pontos de parada na rota sentido Sesi-Araras e treze pontos de parada no sentido Araras- Sesi, conforme apresentado no Quadro 1, os quais não fornecem nenhum tipo de segurança e conforto, somente nas unidades da Universidade e o da “CASA DO FAZENDEIRO” possuem sinalização para parada de transporte público conforme já demonstrado na Figura 6.

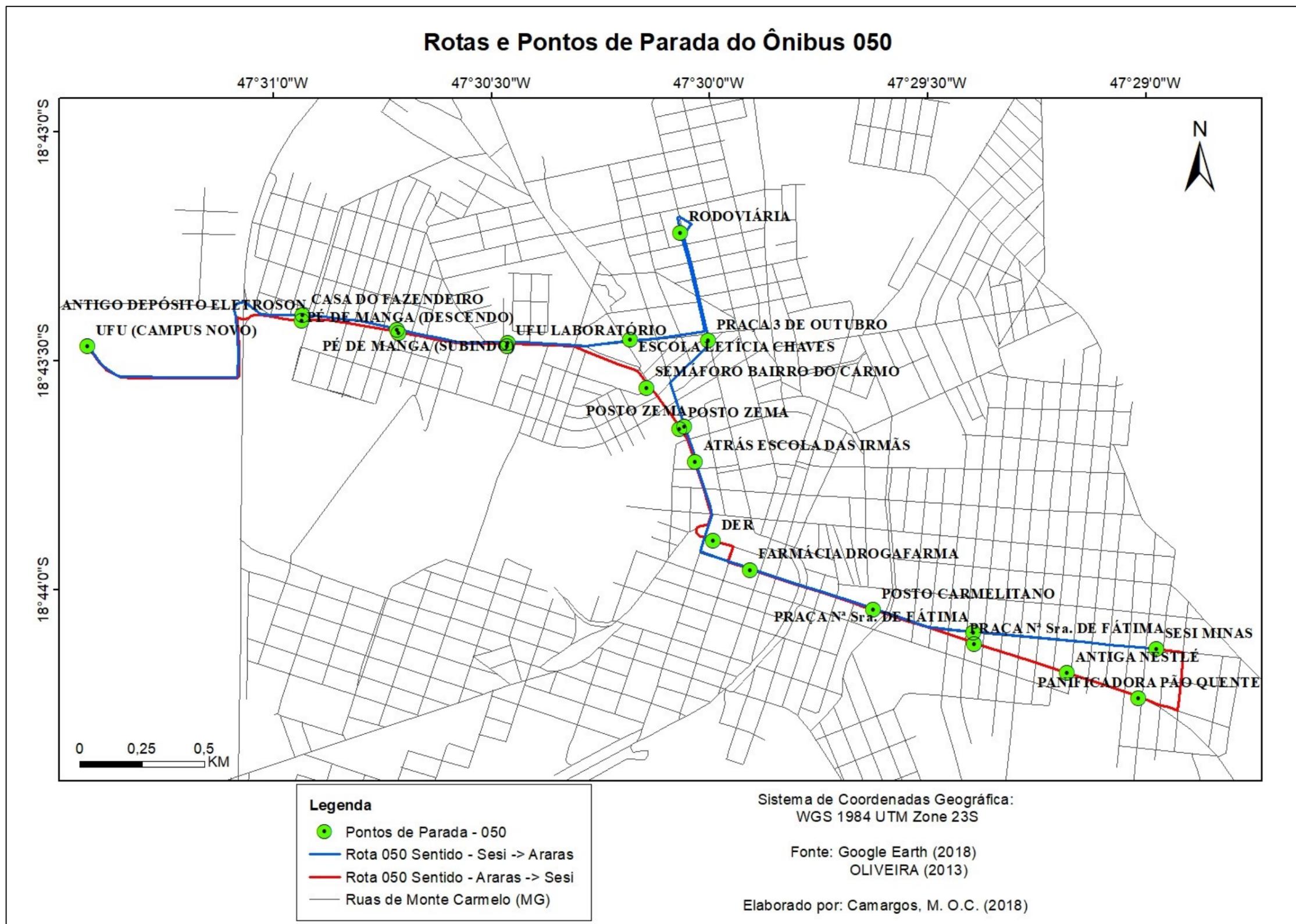
N Figura 9 estão ilustradas as rotas do ônibus 050, a qual passa pelos bairros Vila Nova, Nossa Senhora de Fátima, Batuque Novo, Batuque, Centro, Residencial Lambari, Alto da Boa Vista, Boa Vista, do Trevo e Catulina Matos de Castro.

Figura 8 – Mapa de distribuição dos endereços por curso



Fonte: A autora (2018).

Figura 9 – Mapa da localização dos pontos de parada do ônibus 050



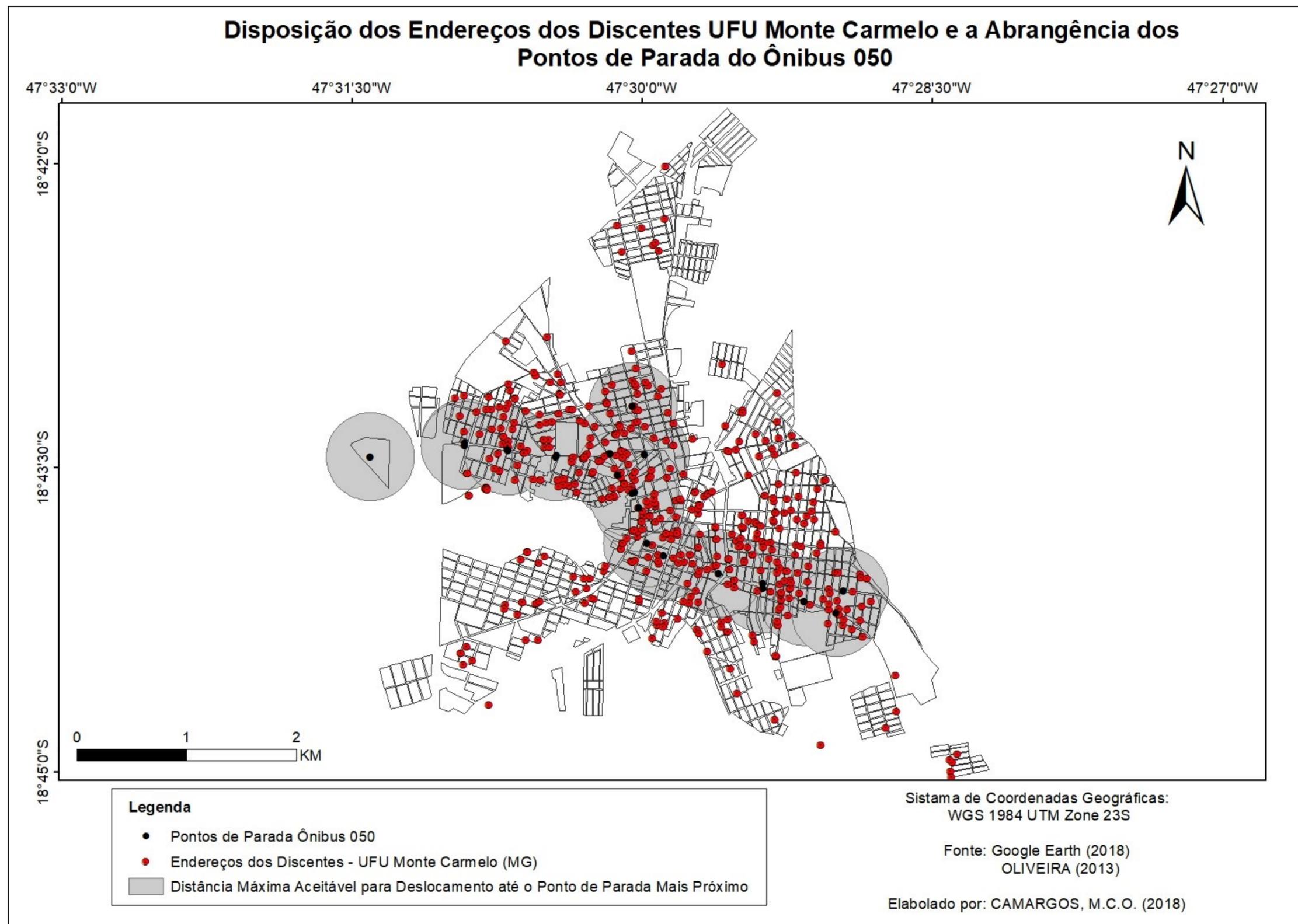
Fonte: A autora (2018).

Com todos os endereços espacializados no mapa, averiguou-se a distância percorrida pelos discentes até os pontos de parada mais próximo dos ônibus para as rotas executadas por estes. Na Figura 10 está mostrado o alcance da linha de transporte 050, por meio da construção dos *Buffers* de 400 (quatrocentos) metros, que é o valor considerado por TCRP (2003) como máxima distância aceitável para deslocamento a pé entre origem e parada do ônibus e vice-versa.

Foi contabilizado que cerca de 72,33% dos endereços dos discentes alocados são atendidos pelos pontos de parada do ônibus 050, isto significa que os discentes procuram residirem em bairros onde a linha dos ônibus se concentram.

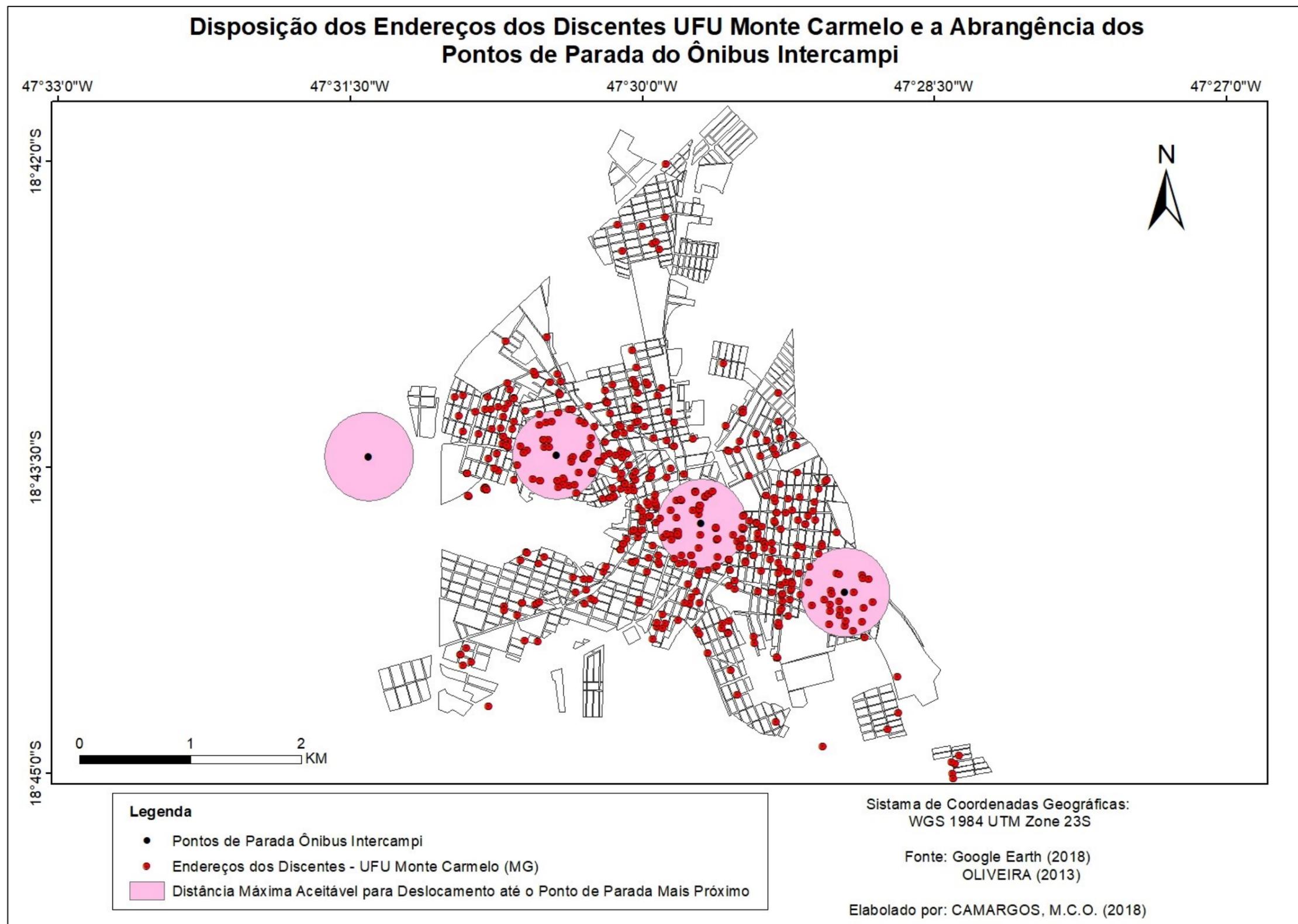
Já o ônibus ofertado pela Universidade, atende a minoria dos endereços alocados, cerca de 17,14%. Isso se deve ao fato de o transporte ter apenas a função de transportar os discentes entre os campi. Na Figura 11 é possível visualizar este resultado.

Figura 10 – Mapa dos endereços dos discentes atendidos pela rota do ônibus 050



Fonte: A autora (2018).

Figura 11 – Mapa dos endereços dos discentes atendidos pela rota dos ônibus Intercampi 01 e 02



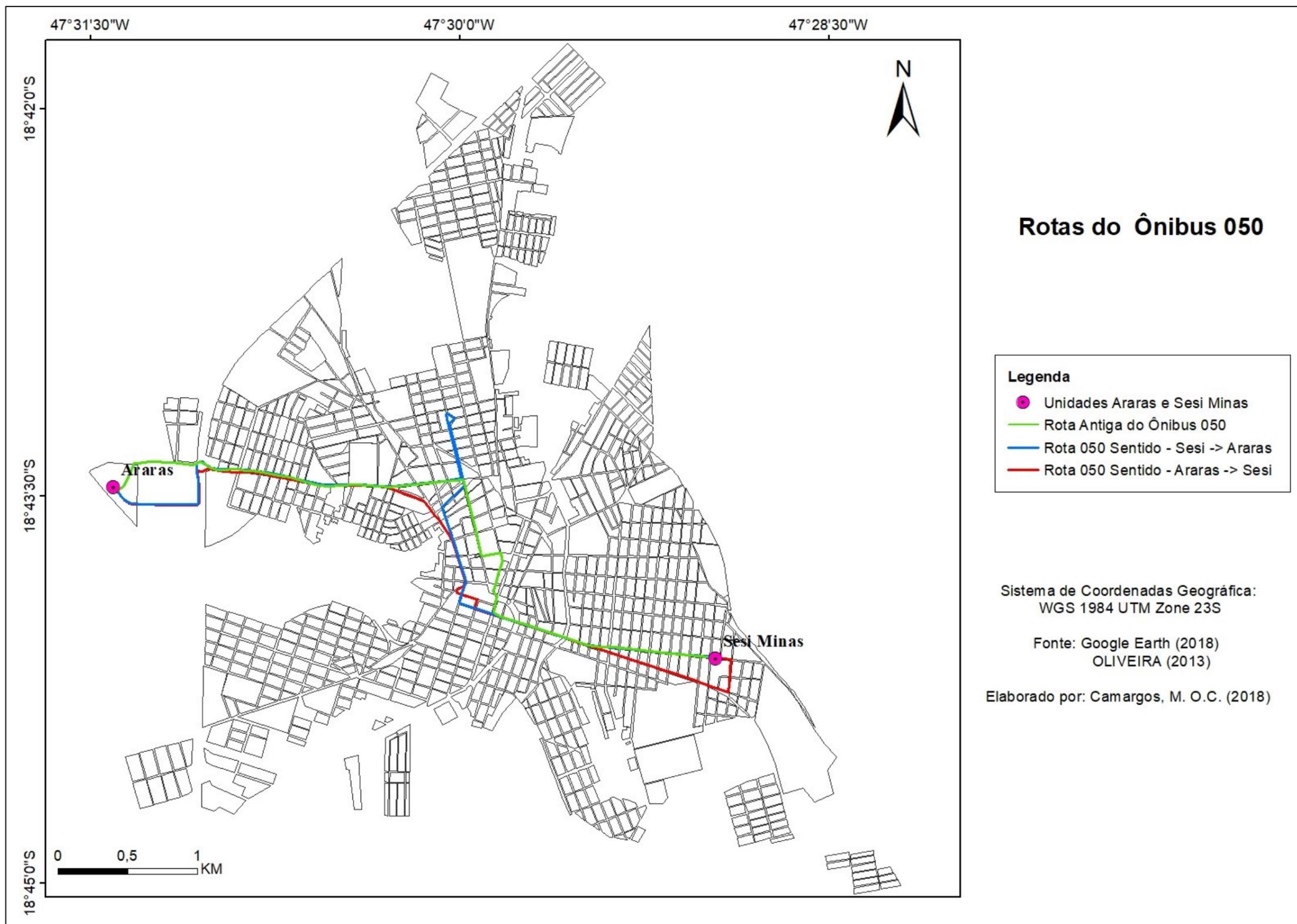
Fonte: A autora (2018).

6.4 Comparação de Rotas do Ônibus 050

A linha de transporte atual do ônibus 050, no semestre 2018-1 passou por modificações de rota e pontos de parada. Em 2016-2 obteve-se pela pesquisa desenvolvida na IC FAPEMIG2016-ENG015 e de Silva (2017) que 55,97% do total de endereços alocados foram atendidos pela rota do ônibus 050. Porém na atualidade esse resultado aumentou para 72,33%, apesar de não atender completamente todos os discentes, esta alteração na rota melhorou sua eficiência.

Apenas 20,95% dos endereços eram atendidos pelo Intercampi na pesquisa da IC FAPEMIG2016-ENG015 e de Silva (2017), e atualmente esse resultado caiu para 17,14%, o que pode ser esperado, pois sua função é atendimento dos pontos de parada, e tem ligação entre os campi, é diferente do ônibus 050. Para evidenciar, a mudança de rota na Figura 12 está exibida a mudança da rota do ônibus sentido Sesi- Araras, aumentando o trecho entre os bairros Residencial Lambari e Alto da Boa Vista.

Figura 12 – Mapa das rotas do ônibus 050



Fonte: A autora (2018).

6.5 Cálculo da Tarifa

A realização dos cálculos possibilitou chegar-se em um valor de tarifa para manter-se o sistema de transporte da comunidade acadêmica da UFU de Monte Carmelo (MG), assim considerando-se 100 % dos discentes utilizem o transporte da comunidade acadêmica o valor da tarifa inteira é de R\$ 1,12. Como não se sabe ao certo quantos discentes que não recebem auxílio fazem o uso do transporte, para fins de sensibilidade do valor da tarifa foram realizados os cálculos com valores de 90%, 85% e 80% dos passageiros equivalentes. Na tabela 09 são expostos estes resultados, é notório que quanto mais discentes usam o transporte menor é o valor da tarifa a ser cobrada, com os mesmos recursos oferecidos.

Tabela 9 – Variação do valor da tarifa em função das porcentagens de usuários - ônibus 050

Variáveis	100%	90%	85%	80%
Total de Passageiros equivalentes por mês	1037	934	882	830
Valor da Tarifa - R\$	1,12	1,25	1,32	1,40

Fonte: A autora (2018).

Conforme já mencionado, sugere-se que 50% do sistema proposto seja mantido pela Prefeitura Municipal de Monte Carmelo (MG), pois já assume o compromisso com a Universidade de ofertar um veículo à comunidade acadêmica. Deste modo a Prefeitura Municipal realizará a gestão e administração do sistema de transporte proposto e não deve receber nenhum tipo de remuneração.

O cálculo tarifário foi realizado de modo que não houvesse essas remunerações do sistema de transporte proposto, porém há coeficientes contidos na metodologia do GEIPOT (1996) que foram calculados para que se haja lucratividade. Portanto, definiu-se que os discentes não bolsistas pagarão meia tarifa e os bolsistas passaram a ter direito ao auxílio transporte, e este será redirecionado à Prefeitura Municipal como forma de custeio da manutenção do serviço de transporte ofertado.

7 CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que este trabalho alcançou o objetivo geral e os objetivos específicos propostos, uma vez que através das várias referências citadas e do método utilizado foi possível

chegar a um valor aceitável para a tarifação do sistema de transporte da UFU *campus* Monte Carmelo (MG).

O transporte coletivo público é de grande importância diante da sociedade, pois este tem um importante papel de reduzir congestionamentos, poluição sonora e ambiental, além de garantir a mobilidade das pessoas que não possuem modo de locomoção individual.

As respostas obtidas com a aplicação do questionário foram analisadas e acredita-se, que algumas questões não foram respondidas com veracidade, como, por exemplo, a pergunta realizada sobre as condições dos pontos de parada, onde 15% dos entrevistados responderam que são boas as condições dos pontos de parada dos ônibus, sendo que as fotos obtidas dos pontos comprovam que não há nenhum tipo de segurança e/ou conforto ofertados aos usuários do sistema de transporte.

Como expõe os resultados da IC FAPEMIG2016-ENG015 e Silva (2017), a comunidade acadêmica da UFU em Monte Carmelo (MG) enfrenta diversos problemas que precisam de atenção para serem resolvidos, como a ampliação do sistema de transporte ofertado, que necessita de mais veículos e horários para suprir as suas necessidades.

Ficou evidenciado também nos resultados da pesquisa sobre/desce do ônibus 050 apresentadas que há necessidade de pelo menos 2 (dois) ônibus operantes e 1 (um) reserva para o atendimento completo do sistema em cada viagem, reduzindo o tempo de espera dos passageiros nos pontos de parada, reduzindo a lotação do veículo principalmente nos horários de pico e reduzindo o tempo total do percurso, sendo este o sistema o mais realista.

Diante da incerteza das informações, a simulação apresentada serve de avaliação aproximada do sistema de transporte ofertado aos discentes da UFU em Monte Carmelo, podendo, assim, ser considerada como uma orientação para se alcançar um sistema de transporte eficaz e de qualidade.

É válido todo e qualquer incentivo futuro ao uso do transporte coletivo, afim de diminuir e/ou manter um valor aceitável de tarifa e ser cobrada, possibilitando a mobilidade, segurança e conforto dos usuários.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 8.987/95**. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18987compilada.htm>. Acesso em: 28 abr 2008.

BRASIL. **Lei Nº 13.103**. Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; altera a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13103.htm>. Acesso em: 28 nov. 2008.

BOUZADA, C. F. **Custo do Transporte Coletivo por Ônibus**. 1. ed. Belo Horizonte: Arte, 2003.142p.

CARVALHO, S. L. R. **Análise de políticas tarifárias do transporte público do município de belo horizonte sob a ótica da elasticidade demanda-tarifa**. 2012. 125 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas, Universidade Federal de Minas, Belo Horizonte, 2012.

CASTRO, C. U. **Transporte público urbano: a tarifa única no município de Florianópolis**. Monografia - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

COSTA, F. C. C. **Metodologia para estabelecimento de sistema tarifário de transporte público urbano**. 2008. 217 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G.E. (2004) **Transporte público urbano**. São Paulo, Rima Editora, 428 p. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2004).

FERREIRA, E. A. Um método de utilização de dados de pesquisa embarque/desembarque na calibração de modelos de distribuição do tipo gravitacional. 110p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos. 1999.

GEIPOT. **Cálculo de tarifas de ônibus urbanos**. 2ª ed. Empresa Brasileira de Planejamento dos Transportes. Brasília, 1996.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Manuais: Tutorial de Geoprocessamento**. SD. Disponível em < http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html>. Acesso em: 28 maio 2018.

LEITE, M. I. S. **Aplicabilidade dos SIG na Gestão dos Transportes Públicos Caso de Estudo: Município de Almada**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 2012.

NTU - Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos. **Desempenho e qualidade nos sistemas de ônibus urbanos**. 2008.

OLIVEIRA, D. V. **Modelagem de planta genérica de valores para a cidade de Monte Carmelo/MG**. Monografia apresentada ao curso de graduação em Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Monte Carmelo - dezembro, 2015.

RADEL, E. (2014). **Contribuição conceitual e metodológica à determinação de tarifas no transporte rodoviário de passageiros**. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM – 007A/2014, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 155p.

ROSE, A. **Uma avaliação de alguns sistemas de informação geográfica aplicados aos transportes**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

SANTOS, R. **Seleção de indicadores da qualidade do transporte público urbano de passageiros por ônibus**. 2004. Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ.

SILVA, C.F. Proposta de otimização do sistema de transporte coletivo público para a comunidade acadêmica da UFU do *campus* em Monte Carmelo (MG). 122 p. Qualificação de Mestrado, faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2017.

SOARES, A. F. **Metodologia para Estabelecimento Tarifário de Transporte Rodoviário Urbano de Passageiros através de Frotas Heterogêneas**. 220 p. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes. Rio de Janeiro, 2009.

TCRP - Transit Cooperative Research Program – Report 100. **Transit Capacity na Quality of Service Manual**, 2nd Edition. Transportation Research Board, Washington, DC. 2003.

TINOCO, M. A. C. **Proposta de modelos de satisfação dos consumidores de serviços**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Porto Alegre: Escola de Engenharia, Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP da UFRGS, 2006. 118p.

TRB – **Transportation Research Board**. Special Report 144, p. 63-78. Issues in Public Transportation, 1974. Public Transportation Operating Standards.

VERRONI, J. H. Z. **Tarifa do transporte público urbano por ônibus: uma contribuição para determinação de seu valor**. 2006. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

APÊNDICE A – Pesquisa de Satisfação

SEXO:	<input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> Masculino	
IDADE:	<input type="checkbox"/> Menos de 20 anos	<input type="checkbox"/> De 21 a 35 anos	
	<input type="checkbox"/> 36 à 55 anos	<input type="checkbox"/> Acima de 55 anos	
USO DO TRANSPORTE PÚBLICO?	<input type="checkbox"/> Frequente	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Raramente
RELAÇÃO SERVIÇO			
Sua distância percorrida para pegar o ônibus é?			
	<input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Pequena
Como você considera o tempo de espera pelos ônibus no ponto?			
	<input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Pequeno
Quantidade de pessoas dentro do ônibus (Lotação) é?			
	<input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Pequeno
Os ônibus cumprem os horários?			
	<input type="checkbox"/> Sempre	<input type="checkbox"/> Na maioria das vezes	<input type="checkbox"/> Raramente
Quanto a ocorrência de acidentes e assaltos envolvendo os veículos?			
	<input type="checkbox"/> Frequentemente	<input type="checkbox"/> Às vezes	<input type="checkbox"/> Raramente
Como você considera as informações sobre horários e linhas de embarque nos pontos e veículos?			
	<input type="checkbox"/> Boas	<input type="checkbox"/> Regulares	<input type="checkbox"/> Ruins
Sobre o atendimento dos motoristas e operadores?			
	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim
Como você considera as condições das ruas (pavimentação, buracos)?			
	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim
Como você considera a limpeza e manutenção dos veículos?			
	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim
Como você considera as condições dos pontos de espera?			
	<input type="checkbox"/> Bons	<input type="checkbox"/> Regulares	<input type="checkbox"/> Ruins
OBRIGADO POR SUA COLABORAÇÃO!!			

APÊNDICE B – Resultados da Pesquisa Sobe/Desce - Ônibus 050

Ponto	Horário	Horário Real	Adiantado / atrasado	Sobe	Desce	Carregam	Pass./ Assen.	Nível de Serviço
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Sesi Minas (UFU)	06:35	06:34	00:01	3	0	3	0,07	A
Praça N ^a Sra de Fátima	06:37	06:36	00:01	6	0	9	0,20	A
Posto Carmelitano	06:39	06:39	00:00	0	0	9	0,20	A
Farmácia DrogaFarma	06:41	06:40	00:01	7	0	16	0,35	A
DER	06:42	06:41	00:01	5	0	21	0,46	A
Atrás da Escola das Irmãs	06:44	06:43	00:01	0	0	21	0,46	A
Posto Zema	06:46	06:44	00:02	11	0	31	0,67	B
Praça 3 de Outubro	06:48	06:46	00:02	1	0	32	0,70	B
Rodoviária	06:50	06:48	00:02	13	0	46	1,00	C
Escola Letícia Chaves	06:52	06:50	00:02	6	0	52	1,13	D
Superintendência de Ensino	06:54	06:52	00:02	0	0	52	1,13	D
Pé de Manga (Subindo)	06:55	06:54	00:01	3	0	55	1,20	D
Casa do Fazendeiro	06:56	06:55	00:01	10	0	65	1,41	E
UFU (Campus Novo)	07:00	06:59	00:01	0	59	0	0,00	A
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
UFU (Campus Novo)	07:10	07:09	00:01	0	0	0	0,00	A
Ant. Depósito Eletrosom	07:14	Não parou		0	0	0	0,00	A
Pé de Manga (Descendo)	07:15	Não parou		0	0	0	0,00	A
UFU (Laboratório)	07:16	07:14	00:02	0	0	0	0,00	A
Semáforo Bairro do Carmo	07:18	07:16	00:02	0	0	0	0,00	A
Posto Zema	07:20	07:17	00:03	0	0	0	0,00	A
DER	07:23	Não parou		0	0	0	0,00	A
Farmácia DrogaFarma	07:24	07:21	00:03	0	0	0	0,00	A
Posto Carmelitano	07:26	07:23	00:03	0	0	0	0,00	A
Praça N ^a Senhora de Fátima	07:28	Não parou		0	0	0	0,00	A
Antiga Nestlé	07:30	Não parou		0	0	0	0,00	A
Panificadora Pão Quente	07:31	Não parou		0	0	0	0,00	A
Sesi Minas (UFU)	07:32	07:28	00:04	0	0	0	0,00	A
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Sesi Minas (UFU)	08:15	08:15	00:00	0	0	0	0,00	A
Praça N ^a Sra de Fátima	08:17	08:18	00:01	4	0	4	0,09	A
Posto Carmelitano	08:19	08:20	00:01	1	0	5	0,11	A

Ponto	Horário	Horário Real	Adiantado / atrasado	So-be	De-sce	Carreg.	Pass./ Assen.	Nível de Serviço
Farmácia DrogaFarma	08:21	08:22	00:01	4	0	11	0,24	A
DER	08:22	08:23	00:01	0	0	11	0,24	A
Atrás da Escola das Irmãs	08:24	Não parou		0	0	11	0,24	A
Posto Zema	08:26	08:27	00:01	5	0	15	0,33	A
Praça 3 de Outubro	08:28	08:29	00:01	0	0	15	0,33	A
Rodoviária	08:30	08:32	00:02	10	1	25	0,54	B
Escola Letícia Chaves	08:32	08:35	00:03	6	0	31	0,67	B
Superintendência de Ensino	08:34	08:36	00:02	12	3	43	0,93	C
Pé de Manga (Subindo)	08:35	08:37	00:02	0	0	43	0,93	C
Casa do Fazendeiro	08:36	08:38	00:02	2	0	45	0,98	C
UFU (Campus Novo)	08:40	08:42	00:02	0	45	0	0,00	A

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA

UFU (Campus Novo)	08:55	08:56	00:01	75	0	75	1,63	F
Ant. Depósito Eletroson	08:58	08:59	00:01	0	3	72	1,57	F
Pé de Manga (Descendo)	08:59	08:59	00:00	0	6	66	1,43	E
UFU (Laboratório)	09:00	09:00	00:00	0	21	45	0,98	C
Semáforo Bairro do Carmo	09:02	09:02	00:00	0	12	33	0,72	C
Posto Zema	09:04	09:04	00:00	0	4	29	0,63	B
DER	09:07	09:07	00:00	0	6	23	0,50	A
Farmácia DrogaFarma	09:08	09:08	00:00	0	1	22	0,48	A
Posto Carmelitano	09:10	09:10	00:00	0	2	20	0,43	A
Praça N ^a Senhora de Fátima	09:12	09:11	00:01	0	11	9	0,20	A
Antiga Nestlé	09:14	09:13	00:01	0	3	6	0,13	A
Panificadora Pão Quente	09:15	09:14	00:01	0	1	5	0,11	A
Sesi Minas (UFU)	09:16	09:15	00:01	0	5	0	0,00	A

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS

Sesi Minas (UFU)	-	-					0,00	A
Praça N ^a Sra de Fátima	-	-					0,00	A
Posto Carmelitano	IN	IN					0,00	A
Farmácia DrogaFarma	TER	TER					0,00	A
DER	VA	VA					0,00	A
Atrás da Escola das Irmãs	LO	LO					0,00	A
Posto Zema	-	-					0,00	A
Praça 3 de Outubro	-	-					0,00	A
Rodoviária	10:30	10:29	00:01	4	0	4	0,09	A

Ponto	Horário	Horário Real	Adiantado / atrasado	So-be	De-sce	Carreg.	Pass./ Assen.	Nível de Serviço
Escola Letícia Chaves	10:33	10:32	00:01	5	0	9	0,20	A
Superintendência de Ensino	10:35	10:34	00:01	0	0	9	0,20	A
Pé de Manga (Subindo)	08:36	08:36	00:00	5	0	14	0,30	A
Casa do Fazendeiro	10:37	10:37	00:00	4	0	18	0,39	A
UFU (Campus Novo)	10:40	10:40	00:00	0	18	0	0,00	A

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA

UFU (Campus Novo)	10:45	10:46	00:01	55	0	55	1,20	E
Ant. Depósito Eletrosom	10:48	10:49	00:01	8	0	47	1,02	C
Pé de Manga (Descendo)	10:49	10:50	00:01	3	0	44	0,96	C
UFU (Laboratório)	10:50	10:51	00:01	3	0	41	0,89	C
Semáforo Bairro do Carmo	10:52	10:53	00:01	14	0	33	0,72	B
Posto Zema	10:54	10:54	00:00	4	0	29	0,63	B
DER	10:57	10:57	00:00	5	0	24	0,52	B
Farmácia Drogafarma	10:58	10:58	00:00	10	0	14	0,30	A
Posto Carmelitano	11:00	11:00	00:00	2	0	12	0,26	A
Praça N ^a Senhora de Fátima	11:02	11:03	00:01	8	0	4	0,09	A
Antiga Nestlé	11:04	11:04	00:00	1	0	3	0,07	A
Panificadora Pão Quente	11:05	11:05	00:00	3	0	0	0,00	A
Sesi Minas (UFU)	11:06	11:06	00:00	0	0	0	0,00	A

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS

Sesi Minas (UFU)	12:20	12:20	00:00	0	0	0	0,00	A
Praça N ^a Sra de Fátima	12:22	12:22	00:00	4	0	4	0,09	A
Posto Carmelitano	12:24	12:23	00:01	8	0	12	0,26	A
Farmácia DrogaFarma	12:26	12:25	00:01	1	2	11	0,24	A
DER	12:27	12:26	00:01	3	0	14	0,30	A
Atrás da Escola das Irmãs	12:29	Não parou		0	0	14	0,30	A
Posto Zema	12:31	12:28	00:03	9	0	23	0,50	A
Praça 3 de Outubro	12:33	12:30	00:03	0	0	23	0,50	A
Rodoviária	12:34	12:33	00:01	5	0	28	0,61	B
Escola Letícia Chaves	12:35	12:36	00:01	13	0	41	0,89	C
Superintendência de Ensino	12:36	12:38	00:02	0	0	41	0,89	C
Pé de Manga (Subindo)	12:37	12:39	00:02	9	0	50	1,09	D
Casa do Fazendeiro	12:38	12:40	00:02	8	0	58	1,26	E
UFU (Campus Novo)	12:40	12:42	00:02	4	0	67	1,46	E

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
UFU (<i>Campus Novo</i>)	12:45	12:45	0:00	61	0	61	1,33	E
Ant. Depósito Eletrosom	12:48	12:50	0:02	0	5	56	1,22	D
Pé de Manga (Descendo)	12:49	12:51	0:02	0	3	53	1,15	D
UFU (Laboratório)	12:50	12:52	0:02	0	15	38	0,83	C
Semáforo Bairro do Carmo	12:52	12:54	0:02	0	7	31	0,67	B
Posto Zema	12:54	12:55	0:01	0	3	28	0,61	B
DER	12:57	12:58	0:01	0	9	19	0,41	A
Farmácia Drogafarma	12:58	12:59	0:01	0	5	14	0,30	A
Posto Carmelitano	13:00	13:00	0:00	0	3	11	0,24	A
Praça N ^a Senhora de Fátima	13:02	13:02	0:00	0	7	4	0,09	A
Antiga Nestlé	13:03	13:03	0:00	0	1	3	0,07	A
Panificadora Pão Quente	13:04	13:04	0:00	0	3	0	0,00	A
Sesi Minas (UFU)	13:05	13:05	0:00	0	0	0	0,00	A
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Sesi Minas (UFU)	14:20	14:20	00:00	3	0	1	0,02	A
Praça N ^a Sra de Fátima	14:22	14:22	00:00	6	0	9	0,20	A
Posto Carmelitano	14:24	14:24	00:00	4	0	13	0,28	B
Farmácia DrogaFarma	14:26	14:26	00:00	4	0	17	0,37	B
DER	14:27	14:27	00:00	7	0	24	0,52	B
Atrás da Escola das Irmãs	14:29	Não parou		0	0	24	0,52	B
Posto Zema	14:31	14:31	00:00	8	0	32	0,70	C
Praça 3 de Outubro	14:33	14:33	00:00	3	0	35	0,76	C
Rodoviária	14:35	14:35	00:00	12	0	47	1,02	D
Escola Leticia Chaves	14:37	14:37	00:00	7	0	54	1,17	D
Superintendência de Ensino	14:39	14:39	00:00	9	0	63	1,37	E
Pé de Manga (Subindo)	14:40	14:40	00:00	4	0	67	1,46	E
Casa do Fazendeiro	14:41	14:41	00:00	3	0	70	1,52	F
UFU (<i>Campus Novo</i>)	14:44	14:44	00:00	0	71	0	0,00	A
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
UFU (<i>Campus Novo</i>)	14:55	14:58	00:03	77	0	77	1,67	F
Ant. Depósito Eletrosom	14:58	15:01	00:03	0	6	71	1,54	F
Pé de Manga (Descendo)	14:59	15:01	00:02	0	5	66	1,43	E
UFU (Laboratório)	15:00	15:02	00:02	0	28	38	0,83	C
Semáforo Bairro do Carmo	15:02	15:04	00:02	0	17	21	0,46	A
Posto Zema	15:04	15:06	00:02	0	4	17	0,37	A

Ponto	Horário	Horário Real	Adiantado / atrasado	So-be	De-sce	Carreg.	Pass./ Assen.	Nível de Serviço
DER	15:06	15:08	00:02	0	2	15	0,33	A
Farmácia Drogafarma	15:08	15:10	00:02	0	3	12	0,26	A
Posto Carmelitano	15:10	15:12	00:02	0	1	11	0,24	A
Praça N ^a Senhora de Fátima	15:12	15:14	00:02	0	7	4	0,09	A
Antiga Nestlé	15:14	15:15	00:01	0	3	1	0,02	A
Panificadora Pão Quente	15:16	15:17	00:01	0	1	0	0,00	A
Sesi Minas (UFU)	15:18	15:19	00:01	0	0	0	0,00	A

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS

Sesi Minas (UFU)	15:20	15:22	00:02	0	0	0	0,00	A
Praça N ^a Sra de Fátima	15:22	15:24	00:02	0	0	0	0,00	A
Posto Carmelitano	15:24	15:26	00:02	2	0	2	0,04	A
Farmácia DrogaFarma	15:26	15:28	00:02	2	0	4	0,09	A
DER	15:27	15:29	00:02	0	0	4	0,09	A
Atrás da Escola das Irmãs	15:29	Não parou		0	0	4	0,09	A
Posto Zema	15:31	15:31	00:00	5	0	9	0,20	A
Praça 3 de Outubro	15:33	15:33	00:00	0	0	9	0,20	A
Rodoviária	15:35	15:35	00:00	4	0	13	0,28	A
Escola Leticia Chaves	15:37	Não parou		0	0	13	0,28	A
Superintendência de Ensino	15:39	15:39	00:00	0	0	0	0,00	A
Pé de Manga (Subindo)	15:40	15:40	00:00	2	0	15	0,33	A
Casa do Fazendeiro	15:41	15:41	00:00	3	0	18	0,39	A
UFU (Campus Novo)	15:44	15:43	00:01	0	18	0	0,00	A

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA

UFU (Campus Novo)	17:00	16:59	00:01	33	0	33	0,72	B
Ant. Depósito Eletrosom	17:03	17:02	00:01	2	0	31	0,67	B
Pé de Manga (Descendo)	17:04	17:04	00:00	5	0	26	0,57	B
UFU (Laboratório)	17:05	17:06	00:01	11	0	15	0,33	A
Semáforo Bairro do Carmo	17:07	17:08	00:01	3	0	12	0,26	A
Posto Zema	17:09	17:09	00:00	5	0	7	0,15	A
DER	17:11	17:11	00:00	2	0	5	0,11	A
Farmácia Drogafarma	17:12	17:12	00:00	0	0	5	0,11	A
Posto Carmelitano	17:14	17:14	00:00	0	0	5	0,11	A
Praça N ^a Senhora de Fátima	17:16	17:16	00:00	3	0	2	0,04	A
Antiga Nestlé	17:18	17:18	00:00	1	0	1	0,02	A
Panificadora Pão Quente	17:20	17:20	00:00	0	0	1	0,02	A

Ponto	Horário	Horário Real	Adiantado / atrasado	So-be	De-sce	Carreg.	Pass./ Assen.	Nível de Serviço
Sesi Minas (UFU)	17:22	17:22	00:00	1	0	0	0,00	A
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Sesi Minas (UFU)	17:30	17:30	00:00	0	0	0	0,00	A
Praça N ^a Sra de Fátima	17:32	Não parou		0	0	0	0,00	A
Posto Carmelitano	17:34	17:33	00:01	0	0	0	0,00	A
Farmácia DrogaFarma	17:36	17:34	00:02	0	0	0	0,00	A
DER	17:37	17:36	00:01	0	0	0	0,00	A
Atrás da Escola das Irmãs	17:39	Não parou		0	0	0	0,00	A
Posto Zema	17:41	17:40	00:01	0	0	0	0,00	A
Praça 3 de Outubro	17:43	17:42	00:01	0	0	4	0,09	A
Rodoviária	17:45	17:44	00:01	4	0	4	0,09	A
Escola Letícia Chaves	17:47	Não parou		0	0	4	0,09	A
Superintendência de Ensino	17:49	Não parou		0	0	4	0,09	A
Pé de Manga (Subindo)	17:50	Não parou		0	0	4	0,09	A
Casa do Fazendeiro	17:51	Não parou		0	0	4	0,09	A
UFU (<i>Campus Novo</i>)	17:54	17:52	00:02	0	0	4	0,09	A
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
UFU (<i>Campus Novo</i>)	18:35	18:34	00:01	47	0	47	1,02	D
Ant. Depósito Eletrosom	18:38	18:37	00:01	7	0	40	0,87	C
Pé de Manga (Descendo)	18:39	18:38	00:01	3	0	37	0,80	C
UFU (Laboratório)	18:40	18:39	00:01	12	8	33	0,72	B
Semáforo Bairro do Carmo	18:42	18:41	00:01	5	4	32	0,70	B
Posto Zema	18:44	18:43	00:01	2	0	30	0,65	B
DER	18:47	18:45	00:02	4	0	26	0,57	B
Farmácia DrogaFarma	18:48	18:47	00:01	3	0	23	0,50	A
Posto Carmelitano	18:50	18:50	00:00	0	0	23	0,50	A
Praça N ^a Senhora de Fátima	18:52	18:52	00:00	6	2	19	0,41	A
Antiga Nestlé	18:54	18:54	00:00	0	0	19	0,41	A
Panificadora Pão Quente	18:56	18:56	00:00	4	0	15	0,33	A
Sesi Minas (UFU)	18:58	18:58	00:00	0	15	0	0,00	A

APÊNDICE C – Resultados Pesquisa Sobe/Desce - Ônibus Intercampi 01

Ponto	Horário	Horário Real	Adiantado/ atrasado	Sobe	Desce	Carregam	Pass./Assen.	Nível de Serviço
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Vila Nova	06:45	06:44	00:01:00	6	0	6	0,16	A
Centro	06:50	06:49	00:01	41	0	47	1,24	D
Boa Vista	06:55	06:54	00:01	0	0	47	1,24	D
Araras	07:00	07:00	00:00	0	47	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
Araras	07:10	07:10	00:00	0	0	0	0,00	A
Boa Vista	07:15	07:16	00:01	0	0	0	0,00	A
Centro	07:20	07:21	00:01	0	0	0	0,00	A
Vila Nova	07:25	07:25	00:00	0	0	0		
Vila Nova	07:45	07:44	00:01	5	0	5	0,13	A
Centro	07:50	07:50	00:00	21	0	26	0,68	B
Boa Vista	07:55	07:55	00:00	5	0	31	0,82	C
Araras	08:00	07:59	00:01	0	31	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
Araras	10:00	10:01	00:01	17	0	17	0,45	A
Boa Vista	10:05	10:04	00:01	0	5	12	0,32	A
Centro	10:10	10:10	00:00	0	8	4	0,11	A
Vila Nova	10:15	10:15	00:00	0	4	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Vila Nova	10:25	10:24	00:01	3	0	3	0,08	A
Centro	10:30	10:29	00:01	19	0	22	0,58	B
Boa Vista	10:35	10:35	00:00	13	0	35	0,92	C
Araras	10:40	10:40	00:00	0	35	0	0,00	
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
Araras	11:40	11:40	00:00	26	0	26	0,68	B
Boa Vista	11:45	11:45	00:00	0	3	23	0,61	B
Centro	11:50	11:50	00:00	0	16	7	0,18	A
Vila Nova	11:55	11:55	00:00	0	7	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Vila Nova	12:40	12:41	00:01	15	0	15	0,39	A
Centro	12:45	12:46	00:01	28	6	37	0,97	C
Boa Vista	12:50	12:51	00:01	15	0	52	1,37	E
Araras	12:55	13:01	00:06	0	52	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
Araras	15:50	15:50	00:00	23	0	23	0,61	B
Boa Vista	15:55	15:54	00:01	0	5	18	0,47	A

Centro	16:00	16:00	00:00	0	17	1	0,03	A
Vila Nova	16:05	16:05	00:00	0	1	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Vila Nova	16:20	16:21	00:01	3	0	3	0,08	A
Centro	16:30	16:30	00:00	7	0	10	0,26	A
Boa Vista	16:35	16:36	00:01	0	0	10	0,26	A
Araras	16:40	16:41	00:01	0	10	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
Araras	17:45	17:47	00:02	16	0	16	0,42	A
Boa Vista	17:50	17:51	00:01	0	3	13	0,34	A
Centro	17:55	17:56	00:01	0	11	2	0,05	A
Vila Nova	18:00	18:00	00:00	0	2	0		

APÊNDICE D – Resultados Pesquisa Sobe/Desce - Ônibus Intercampi 02

Ponto	Horário	Horário Real	Adiantado/ atrasado	Sobe	Desce	Carregam.	Pass./Assen.	Nível de Serviço
Vila Nova	08:20	08:21	00:01	5	0	5	0,131579	A
Centro	08:25	08:25	00:00	14	0	19	0,5	A
Boa Vista	08:30	08:30	00:00	11	0	30	0,789474	B
Araras	08:35	08:35	00:00	0	30	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
Araras	10:45	10:45	00:00	44	0	44	1,157895	D
Boa Vista	10:50	10:49	00:01	0	19	25	0,657895	B
Centro	10:55	10:55	00:00	0	18	7	0,184211	A
Vila Nova	11:00	11:00	00:00	0	7	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Vila Nova	12:40	12:40	00:00	0	0	0	0	A
Centro	12:45	12:46	00:01	14	0	14	0,368421	A
Boa Vista	12:50	12:50	00:00	24	0	38	1	C
Araras	12:55	12:55	00:00	0	38	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
Araras	17:05	17:05	00:00	18	0	18	0,473684	A
Boa Vista	17:10	17:10	00:00	0	7	11	0,289474	A
Centro	17:15	17:15	00:00	0	8	3	0,078947	B
Vila Nova	17:20	17:20	00:00	0	3	0		
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS								
Vila Nova	18:35	18:34	00:01	0	0	0	0	
Centro	18:40	18:39	00:01	9	0	9	0,236842	A
Boa Vista	18:45	18:44	00:01	5	0	14	0,368421	A
Araras	18:50	18:49	00:01	0	14	0		

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA								
Araras	21:00	20:59	00:01	23	0	23	0,605263	B
Boa Vista	21:05	21:05	00:00	0	14	9	0,236842	A
Centro	21:10	21:10	00:00	0	9	0	0	A
Vila Nova	21:15	21:15	00:00	0	0	0		

APÊNDICE E – Calculo Tarifário do Sistema de Transporte UFU *Campus Monte Carmelo* (MG)

ENTRADA DE DADOS DO SISTEMA				
	Passageiros Equivalentes			
	Total Pass.	Nº Bolsistas	Pass. Equival	% de Meias
Comunidade Acadêmica	1.037	370	1037	35,68%
	Pass. Equival	Km Total (P+I)/mês	IPKe	
Comunidade Acadêmica	1037	2.495,64	0,4155	
	Mês de Prefixação	out/18		
	ÚTEIS	22		
	SÁBADOS	4		
	DOM. E FERIADOS	5		
	Total Mês	31		
	Frota Operante	Frota Reserva	Frota Remunerada	Idade Média
Comunidade Acadêmica	2	1	3	5,00
FROTA REMUNERADA DO SISTEMA				
Idade	Leve	Pesado	Especial	
(0 - 1)	2	0	0	
(1 - 2)	0	0	0	
(2 - 3)	0	0	0	
(3 - 4)	0	0	0	
(4 - 5)	0	0	0	
(5 - 6)	1	0	0	
Total	3	0	0	
PREÇO DOS INSUMOS			out/18	
* Preço de um litro de combustível			R\$ 3,5500	
* Preço de um pneu novo para veículo leve			R\$ 1.078,56	

* Preço de uma recapagem para veículo leve	R\$ 576,90
* Preço de uma câmara-de-ar para veículo leve	R\$ 127,76
* Preço de um protetor para veículo leve	R\$ 49,90
* Preço ponderado de um chassi novo para veículo leve	R\$ 153.600,00
* Preço ponderado de uma carroceria nova para veículo leve	R\$ 102.000,00
* Salário-base mensal de motorista	R\$ 1.000,00
* Salário-base mensal de fiscal/despachante	R\$ 954,00
* Despesa mensal com seguro obrigatório (DPVAT)	R\$ 7,98
* Despesa mensal com o IPVA, mais taxa de licenciamento	R\$ 213,00

COEFICIENTES, ÍNDICES E FATORES

	Leve	Pesado	Especial
* Coeficiente de Consumo de Combustível (L/Km)	0,39	0,50	0,65
* Coeficiente de Consumo de Lubrificantes (L/Km)	0,04		
* Número de Recapagens	Diagonal	Radial	
	3,00	3,00	
* Vida Útil (Km)	Diagonal	Radial	
	125.000	125.000	
* Coeficiente de Peças e Acessórios	0,00583		
* Fator de Utilização	Motorista	Cobrador	Fiscal/Despac
	1,59		1,00
	Média Mot/Cob		
* Coeficiente Pessoal de Manutenção	1,00		
* Coeficiente Pessoal de Administração	0,00		
* Coeficiente de Despesas Gerais	0,0017		
* Encargos Sociais	1,6287		
* I.S.S / C.G.O / COFINS / P.I.S (5,0%+5,0%+3,0%+0,65% = 13,65%)	0,1365		

REQUISITOS BÁSICOS PARA O CÁLCULO DA TARIFA

CUSTO DO VEÍCULO

Considera-se neste trabalho a classificação dos veículos em três categorias, quais sejam:

Categoria	Potência do Motor	Exemplos de Modelos
Leve	Até 200 HP	Convencional/Alongado/Monobloco Padron, com 2 ou 3 portas Articulado
Pesado	Acima de 200 HP	
Especial	Acima de 200 HP	

- Preço do Veículo Leve				
Chassi R\$	Elevador	Carroceria	Preço do Veículo	
153.600,00	R\$ 0,00	R\$ 102.000,00	R\$ 255.600,00	
PREÇO DO VEÍCULO NOVO MENOS RODAGEM				
- Preço do Veículo Leve (6 pneus)				
Veículo Leve R\$	Pneu	Câmara	Protetor	Preço do Veículo
255.600,00	R\$ 1.078,56	R\$ 127,76	R\$ 49,90	R\$ 248.062,68

DADOS OPERACIONAIS

3.1. CÁLCULO DO NÚMERO EQUIVALENTE DE PASSAGEIROS

► Número de Passageiros Transportados (média dos últimos doze meses)

Cálculo do número equivalente de passageiros transportados por mês 1037 pass/mês

3.2. FROTA

Frota Operante 2 veíc.

Frota Reserva 1 veíc.

3.3. QUILOMETRAGEM PERCORRIDA

Quilometragem Produtiva (média dos últimos doze meses) 1.988,64 Km/mês

Quilometragem Improdutiva	507,00	Km/mês
Quilometragem Mensal Percorrida	2.495,64	Km/mês

3.4. PERCURSO MÉDIO MENSAL (PMM)

Quilometragem Mensal Percorrida	2.495,64	Km/mês
Frota Operante	2	veíc.
Cálculo do PMM	1.247,82	Km/veíc. x mês

3.5. ÍNDICE DE PASSAGEIROS EQUIVALENTES POR QUILOMETRO (IPKe)

Passageiro Equivalente Mensal	22814	pass/mês
Quilometragem Mensal Percorrida	2.495,64	Km/mês
Cálculo do IPKe	9,1415	pass/Km

CUSTOS VARIÁVEIS

4.1. COMBUSTÍVEL

Preço de um litro de combustível R\$ 3,550 R\$/litro

Coeficiente de Consumo

COEFICIENTE DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL (litro x Km)		
Tipo de Veículo	Limite Inferior	Limite Superior
Leve	0,35	0,39
Pesado	0,45	0,50
Especial	0,53	0,65

Cálculo do Custo do Combustível por Quilômetro

- Veículo Leve 1,3845 R\$/Km
Cálculo do Custo do Combustível Ponderado por Quilômetro

- Veículo Leve	4,1535	R\$ x veíc./Km
Total Veículos	1,4274	R\$ x veíc./Km
Custo Combustível Ponderado por Quilômetro	0,4758	R\$/Km

4.2. LUBRIFICANTES (Consumo Equivalente em Combustível)

Preço de um litro de combustível	3,6600	R\$/litro
Coeficiente de Consumo Equivalente em Combustível		

COEFICIENTE DE CONSUMO DE LUBRIFICANTES (litro/Km)

Limite Inferior	Limite Superior
0,04	0,06

Cálculo do Custo de Lubrificantes por Quilômetro (Todos os tipos de veículos)	0,1420	R\$/Km
--	--------	--------

4.3. RODAGEM

- Veículo Leve		
Pneu (6 pneus)	R\$ 6.471,36	R\$
Recapagem (3 por pneu)	R\$ 10.384,20	R\$
Câmara-de-ar (2 por pneu)	R\$ 1.533,12	R\$
Protetor (2 por pneu)	R\$ 598,80	R\$

NÚMERO DE RECAPAGENS			
Tipo de Pneu	Limite Inferior	Limite Superior	Adotado
Diagonal	2,5	3,5	3,0
Radial	2,0	3,0	3,0

Custo Total de
Rodagem

- Veículo Leve	R\$ 18.987,48	R\$
----------------	------------------	-----

Vida Útil

- Veículo Leve		125.000	Km
VIDA ÚTIL (Km)			
	<u>Tipo de Pneu</u>	<u>Limite Inferior</u>	<u>Limite Superior</u>
	Diagonal	70.000	92.000
	Radial	85.000	125.000
			<u>Adotado</u>
			125.000
Cálculo do Custo da Rodagem por Quilômetro			
- Veículo Leve		0,1519	R\$/Km
Cálculo do Custo Ponderado da Rodagem por Quilômetro			
- Veículo Leve		0,4557	R\$ x veíc./Km
Total Veículos		0,1519	R\$ x veíc./Km
Custo Rodagem Ponderado por Quilômetro		0,0506	R\$/Km
4.4. PEÇAS E ACESSÓRIOS			
Custo de Peças e Acessórios por Quilômetro (ver quadro)			
COEFICIENTE DE PEÇAS E ACESSÓRIOS			
	<u>Limite Inferior</u>	<u>Limite Superior</u>	<u>Adotado</u>
	0,0033	0,0083	0,00583
- Veículo Leve		0,533578	956 R\$/Km
Custo de Peças e Acessórios Ponderado por Quilômetro (ver quadro)			
- Veículo Leve		0,520448	R\$ x 449 veíc./Km
Total Veículos		0,520448	R\$ x 449 veíc./Km
Custo de Peças e Acessórios Ponderado por Quilômetro		0,173482	816 R\$/Km
4.5. CUSTO VARIÁVEL TOTAL			
Custo Variável Total Ponderado		2,2461	R\$/Km

CUSTOS FIXOS

5. CUSTO DE CAPITAL

5.1. DEPRECIACÃO

5.1.1. Depreciação do Veículo

Coefficiente de Depreciação Anual da Frota de Veículos Leves

Veículo de 0 - 1 ano	2	0,2000	0,4
Veículo de 1 - 2 anos	0	0,1714	0
Veículo de 2 - 3 anos	0	0,1429	0
Veículo de 3 - 4 anos	0	0,1143	0
Veículo de 4 - 5 anos	0	0,0857	0
Veículo de 5 - 6 anos	1	0,0571	0,0571
Veículo de 6 - 7 anos	0	0,0286	0
Veículo com + de 7 anos	0	0,0000	0

Coefficiente de Depreciação Anual da Frota de Veículos Leves

0,4571

Depreciação Anual da Frota de Veículos Leves

113389,
45

R\$/ano

Depreciação Anual do Veículo Leve

37796,4
8

R\$/veíc. x
ano

Depreciação Mensal do Veículo Leve

3149,71

R\$/veíc. x
mês

Cálculo do Custo Ponderado de Depreciação de Veículos

1.180,3

Total Veículos

6

R\$/mês

Custo Ponderado de Depreciação de Veículos

393,45

R\$/veíc. x
mês

5.1.1.2. Depreciação de Máquinas, Instalações e Equipamentos

25,56

R\$/veíc. x
mês

5.1.1.3. Depreciação Total

419,01

R\$/veíc. x
mês

5.1.2. Remuneração

5.1.2.1. Remuneração do Veículo

Coeficiente de Remuneração Anual da Frota de Veículos Leves

Veículo de 0 - 1 ano	2	0,1200	0,24
Veículo de 1 - 2 anos	0	0,0960	0
Veículo de 2 - 3 anos	0	0,0754	0
Veículo de 3 - 4 anos	0	0,0583	0
Veículo de 4 - 5 anos	0	0,0446	0
Veículo de 5 - 6 anos	1	0,0343	0,0343
Veículo de 6 - 7 anos	0	0,0274	0
Veículo com + de 7 anos	0	0,0240	0

Coeficiente de Remuneração Anual da Frota de Veículos Leves

0,2743

Remuneração Anual da Frota de Veículos Leves

68043,5

9 R\$/ano

Remuneração Anual do Veículo Leve

22681,2

R\$/veíc. x

0 ano

Remuneração Mensal do Veículo Leve

1890,10

R\$/veíc. x
mês

Cálculo do Custo Ponderado de Remuneração de Veículos

- Veículo Leve	5670,30	R\$/mês
Total Veículos	709,05	R\$/mês
Custo Ponderado de Remuneração de Veículos	236,35	R\$/veíc. x mês

5.1.2.2. Remuneração Mensal de Máquinas, Instalações e Equipamentos

- Veículo Leve	102,24	R\$/veíc. x mês
----------------	--------	--------------------

Cálculo do Custo Ponderado de Remuneração de Máquinas, Instalações e Equipamentos

- Veículo Leve	306,72	
Custo Ponderado de Remuneração de Máquinas, Instalações e Equipamentos	102,24	R\$/veíc. x mês

5.1.2.3. Remuneração Mensal do Almoхарifado

- Veículo Leve	76,68	R\$/veíc. x mês
----------------	-------	--------------------

Cálculo do Custo Ponderado de Remuneração do Almoхарifado

- Veículo Leve	230,04	R\$/mês
Total Veículos	76,68	R\$/mês
Custo Ponderado de Remuneração do Almoхарifado	25,56	R\$/veíc. x mês

5.1.2.4. Remuneração Total

887,97	R\$/veíc. x mês
--------	--------------------

5.1.3. Custo Total de Capital

1306,98	R\$/veíc. x mês
---------	--------------------

5.2. DESPESAS COM PESSOAL

Pessoal de Operação

- Motorista	4.234,6 2	R\$/veíc. x mês
- Cobrador	0,00	R\$/veíc. x mês
- Fiscal/Despachante	776,89	R\$/veíc. x mês
Despesa Mensal com Pessoal de Operação	5.011,5 1	R\$/veíc. x mês

FATOR DE UTILIZAÇÃO

Pessoal de Operação	Limite Inferior	Limite Superior	Adotad o
Motorista	2,20	2,80	2,60
Cobrador	2,20	2,80	2,60
Fiscal/Despachante	0,20	0,50	0,50

Pessoal de Manutenção	751,73	R\$/veíc. x mês
-----------------------	--------	--------------------

Pessoal Administrativo	0,00	R\$/veíc. x mês
------------------------	------	--------------------

COEFICIENTES			
Categoria do Pessoal	Limite Inferior	Limite Superior	Adotado
Manutenção	0,12	0,15	0,15
Administrativo	0,08	0,13	0,00

Benefícios	0,00	R\$/veíc. x mês
Remuneração da Diretoria	0,00	R\$/veíc. x mês
Total das Despesas com Pessoal	5763,24	R\$/veíc. x mês

5.3. DESPESAS ADMINISTRATIVAS

Despesas Gerais		
- Veículo Leve	434,52	R\$/veíc. x mês
Cálculo do Custo Ponderado de Despesas Gerais		
- Veículo Leve	1303,56	R\$/mês
Total Veículos	434,52	R\$/mês
Custo Ponderado de Despesas Gerais	144,84	R\$/veíc. x mês

COEFICIENTE DE DESPESAS ADMINISTRATIVAS		
Limite Inferior	Limite Superior	Adotado
0,0017	0,0033	0,0017

Seguro de Responsabilidade Civil	87,05	R\$/veíc. x mês
Seguro Obrigatório	28,75	R\$/veíc. x mês
IPVA	89,73	R\$/veíc. x mês

Implantação Sistema Validador Eletrônico	0,00	R\$/veíc. x mês
Total das Despesas Administrativas	350,37	R\$/veíc. x mês
5.4. CUSTO FIXO TOTAL		
Custo de Capital e Administrativo	4972,05	R\$/mês
Custo de Pessoal	11526,47	R\$/mês
Custo Fixo Total	16498,53	R\$/mês
Custo Fixo Total por Km	6,6109	R\$/Km

CÁLCULO FINAL DA TARIFA

Custo Total por Quilômetro	8,8570	R\$/Km
Tributos		
- Soma das Alíquotas sobre a Receita	0,1365	
- Fator de Equivalência	0,8635	
Custo Total com Tributos	10,2571	R\$/Km
Cálculo da Tarifa	1,1220	R\$/pass
Valor Final da Tarifa	1,12	R\$/pass
AUXILIO TRANSPORTE	1,12	R\$/pass

ANEXO A – Itinerário Ônibus 050

PARTIDA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
SESI MINAS (UFU)	06:35	08:15	-	12:20	14:20	15:20	17:30
PRAÇA N° Sra de FÁTIMA	06:37	08:17	-	12:22	14:22	15:22	17:32
POSTO CARMELITANO	06:39	08:19	IN	12:24	14:24	15:24	17:34
FARMÁCIA DROGAFARMA	06:41	08:21	TER	12:26	14:26	15:26	17:36
DER	06:42	08:22	VA	12:27	14:27	15:27	17:37
ATRÁS ESCOLA DAS IRMÃS	06:44	08:24	LO	12:29	14:29	15:29	17:39
POSTO ZEMA	06:46	08:26	-	12:31	14:31	15:31	17:41
PRAÇA 3 DE OUTUBRO	06:48	08:28	-	12:33	14:33	15:33	17:43
RODOVIÁRIA	06:50	08:30	10:30	12:34	14:35	15:35	17:45
ESCOLA LETÍCIA CHAVES	06:52	08:32	10:33	12:37	14:37	15:37	17:47
SUPERINTENDÊNCIA ENSINO	06:54	08:34	10:35	12:36	14:39	15:39	17:49
PÉ DE MANGA (SUBINDO)	06:55	08:35	08:36	12:37	14:40	15:40	17:50
CASA DO FAZENDEIRO	06:56	08:36	10:37	12:38	14:41	15:41	17:51
UFU (CAMPUS NOVO)	07:00	08:40	10:40	12:40	14:44	15:44	17:54
PARTIDA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
UFU (CAMPUS NOVO)	07:10	08:55	10:45	12:45	14:55	17:00	18:35
ANT. DEPÓSITO ELETROSON	07:14	08:58	10:48	12:48	14:58	17:03	18:38
PÉ DE MANGA (DESCENDO)	07:15	08:59	10:49	12:49	14:59	17:04	18:39
UFU (LABORATÓRIO)	07:16	09:00	10:50	12:50	15:00	17:05	18:40
SEMÁFORO BAIRRO CARMO	07:18	09:02	10:52	12:52	15:02	17:07	18:42
POSTO ZEMA	07:20	09:04	10:54	12:54	15:04	17:09	18:44
DER	07:23	09:07	10:57	12:57	15:06	17:11	18:47
FARMÁCIA DROGAFARMA	07:24	09:08	10:58	12:58	15:08	17:12	18:48
POSTO CARMELITANO	07:26	09:10	11:00	13:00	15:10	17:14	18:50
PRAÇA N° Sra de FÁTIMA	07:28	09:12	11:02	13:02	15:12	17:16	18:52
ANTIGA NESTLÉ	07:30	09:14	11:04	13:03	15:14	17:18	18:54
PANIFICADORA PÃO QUENTE	07:31	09:15	11:05	13:04	15:16	17:20	18:56
SESI MINAS (UFU)	07:32	09:16	11:06	13:05	15:18	17:22	18:58

ANEXO B – Itinerário do Ônibus Intercampi 01

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
6:45	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
6:50	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
6:55	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
7:00	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
7:10	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
7:15	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
7:20	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
7:25	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
7:45	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
7:50	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
7:55	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
8:00	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
10:00	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
10:05	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
10:10	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
10:15	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
10:25	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
10:30	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
10:35	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
10:40	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
11:40	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
11:45	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
11:50	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
11:55	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS	

HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
12:40	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
12:45	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
12:50	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
12:55	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
15:50	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
15:55	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
16:00	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
16:05	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
16:20	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
16:30	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
16:35	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
16:40	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
17:45	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
17:50	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
17:55	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
18:00	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA

ANEXO C – Itinerário do Ônibus Intercampi 02

SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
08:15	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
08:25	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
08:34	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
08:40	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
10:45	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
10:50	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
10:55	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
11:00	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
12:40	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
12:45	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
12:50	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
12:55	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA	

HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
17:00	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
17:10	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
17:15	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
17:20	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade VILA NOVA para Unidade ARARAS	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
18:35	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA
18:40	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
18:45	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
18:50	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
SENTIDO DE TRÁFEGO: Unidade ARARAS para Unidade VILA NOVA	
HORÁRIO	PONTOS DE EMBARQUE DESEMBARQUE
21:00	UNIDADE ARARAS - UFU-LMG-746
21:05	UNIDADE BOA VISTA – AV. XV DE NOVEMBRO, 501, BOA VISTA
21:10	UNIDADE CENTRO – AV. DONA CLARA, 647, CENTRO
21:15	UNIDADE VILA NOVA - RUA GOIÁS, 2000, VILA NOVA